

**LUCRĂRI DE INTERVENȚIE LA COLEGIUL TEHNIC
CONSTANTIN BRÂNCUȘI DIN ORASUL PETRILA, JUDEȚUL
HUNEDOARA, ÎN SCOPUL CREȘTERII EFICIENȚEI
ENERGETICE**

**JUDETUL HUNEDOARA, ORȘ. PETRILA,
STR. REPUBLICII, NR.194
PROIECT NR. 250/2023**

FAZA: P.Th. + D.E.

**INSTALAȚII ELECTRICE DE ILUMINAT
ȘI PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE
(SISTEM FOTOVOLTAIC ON-GRID)
STAȚII DE REÎNCĂRCARE VEHICULE ELECTRICE**

BENEFICIAR: ORAȘ PETRILA

PROIECTANT: S.C. BUILDING & FIRE DESIGN SRL

FOAIE DE CAPĂT

DENUMIRE PROIECT: LUCRĂRI DE INTERVENȚIE LA COLEGIUL TEHNIC
CONSTANTIN BRÂNCUȘI DIN ORASUL PETRILA, JUDEȚUL
HUNEDOARA, ÎN SCOPUL CREȘTERII EFICIENȚEI ENERGETICE

BENEFICIAR: ORAȘUL PETRILA

AMPLASAMENT: STR. REPUBLICII, NR. 194, ORAȘ. PETRILA, JUD.
HUNEDOARA

PROIECTANT : S.C. BUILDING&FIRE DESIGNS.R.L.

NR. PROIECT: 250/2023

FAZA DE PROIECTARE: P.Th.+D.E.

ȘEF PROIECT:

ARH. G. MARDAR

PROIECTAT:

ING. TĂMAȘ P. DANIEL

DESENAT:

ING. TĂMAȘ P. DANIEL

TEHNOREDACTARE:

ING. TĂMAȘ P. DANIEL



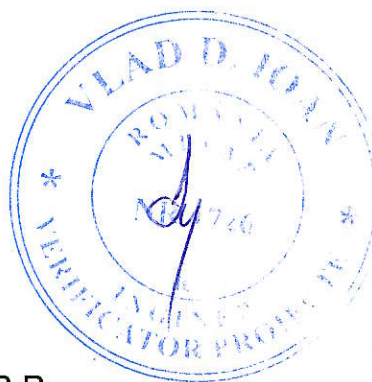
BORDEROU GENERAL

PARTE SCRISĂ

1. FOAIE DE CAPĂT	1
2. BORDEROU GENERAL	2
3. DECLARAȚIE DE CONFORMITATE	3
4. MEMORIU TEHNIC	5
5. CAIET DE SARCINI	20
6. BREVIARE DE CALCUL CIRCUITE ELECTRICE	36
7. BREVIARE DE CALCUL AL PRIZEI DE PĂMÂNT	46
8. PROGRAM DE CONTROL AL CALITĂȚII LUCRĂRILOR	49
9. REFERAT DE VERIFICARE A PROIECTULUI	51

PARTE DESENATĂ

1. PLAN PARTER INSTALAȚII ELECTRICE DE ILUMINAT	IE01
2. PLAN ETAJ 1 INSTALAȚII ELECTRICE DE ILUMINAT	IE02
3. PLAN ETAJ 2 INSTALAȚII ELECTRICE DE ILUMINAT	IE03
4. PLAN ÎNVELITOARE INSTALAȚII ELECTRICE PANOUR F-V	IE04
5. SCHEMA DE INTERCONECTARE TE-URI PROPUSE	IE05
6. SCHEMĂ ELECTRICĂ MONOFILARĂ TE1 TE2 TE3	IE06
7. SCHEMĂ ELECTRICĂ SISTEM FOTOVOLTAIC	IE07
8. SCHEMĂ DE COMANDĂ ILUMINAT ANTIPANICĂ	IE08
9. PLAN DE ÎNCADRARE ÎN ZONĂ SR	IE09
10. PLAN DE SITUAȚIE AMLASARE SR8	IE10
11. PLAN DE SITUAȚIE AMLASARE SR9	IE11
12. PLAN DE SITUAȚIE AMLASARE SR10	IE12
13. PLAN DE SITUAȚIE AMLASARE SR11	IE13
14. PLAN DE SITUAȚIE AMLASARE SR12	IE14
15. PLAN DE SITUAȚIE AMLASARE SR13	IE15
16. PLAN DE SITUAȚIE AMLASARE SR14	IE16
17. PLAN DE SITUAȚIE AMLASARE SR15	IE17
18. DETALIU MONTARE CABLU SUBTERAN ȘI P.P.	IE18



Declarație de conformitate

DENUMIRE PROIECT: LUCRĂRI DE INTERVENȚIE LA COLEGIUL TEHNIC CONSTANTIN BRÂNCUȘI DIN ORASUL PETRILA, JUDEȚUL HUNEDOARA, ÎN SCOPUL CREȘTERII EFICIENȚEI ENERGETICE

BENEFICIAR: ORAȘUL PETRILA

AMPLASAMENT: STR. REPUBLICII, NR. 194, ORAȘ. PETRILA, JUD. HUNEDOARA

PROIECTANT: S.C. BUILDING&FIRE DESIGN S.R.L.

NR. PROIECT: 250/2023

FAZA DE PROIECTARE: P.Th.+D.E

Subsemnatul, ing. Tămaș Petru Daniel declar că am elaborat documentația de mai sus și că este conforma cu:

LEGEA NR. 10/1995 - Legea privind calitatea în construcții (actualizată la 12.05.2007).

NP-I7-2011 - Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor electrice la consumatori până la 1.000Vc.a. și 1500Vc.c.

NP 061-2002 - Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri

NTE 007/08/00 - Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice.

NP 010-2022 - Normativ privind proiectarea, realizarea și exploatarea construcțiilor pentru școli și licee.

NP 011-2022 - Normativ privind cerințe de calitate specifice construcțiilor pentru grădinițe de copii.

NP 015-2022 - Normativ pentru construcții spitalicești.

I18/1-2002 - Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice interioare de curenți slabi aferente clădirilor civile și de producție;

P 118/1-1999 –Prevederi comune tuturor construcțiilor;

P 118/2-2013 - Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a II-a - Instalații de stingere;

P 118/3-2013 -Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a III-a - Instalații de detectare, semnalizare, avertizare

LEGEA 307/2006 - Legea privind apărarea împotriva incendiilor;

LEGEA 319/2006 - Legea securității și sănătății în muncă;

SR CEI 60364 – 4 - Instalații electrice în construcții. Mijloacele de protecție pentru asigurarea securității.

SR HD 60364-4-41 - Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 4-41: Măsurile de protecție pentru asigurarea securității. Protecția împotriva șocurilor electrice.

SR CEI 60364 – 5 Instalații electrice în construcții. Alegerea și montarea echipamentelor electrice

SR HD 60364–5–54/CEI60364–5–54 - Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 5-54: Alegerea și montarea echipamentelor electrice. Sisteme de legare la pământ. Conductoare de protecție și conductoare de echipotențializare

SR CEI 60364 – 7 - Instalații electrice în construcții. Reglementări pentru instalații și amplasamente speciale.

SR 6646/1 ... 5– Iluminat artificial

SR EN 1838-2003– Iluminatul de siguranță

SR CEI 598-2-22 – Corpuri de iluminat. Corpuri de iluminat de siguranță.

Condiții tehnice

SR CEI 364 – Instalații electrice ale clădirilor

Întocmit:

Ing. Tămaș Petru Daniel
aut. ANP nr. 11977/2020



MEMORIU TEHNIC

1. DATE GENERALE

DENUMIRE PROIECT: LUCRĂRI DE INTERVENȚIE LA COLEGIUL TEHNIC CONSTANTIN BRÂNCUȘI DIN ORASUL PETRILA, JUDEȚUL HUNEDOARA, ÎN SCOPUL CREȘTERII EFICIENȚEI ENERGETICE

BENEFICIAR: ORAȘUL PETRILA

AMPLASAMENT: STR. REPUBLICII, NR. 194, ORAȘ. PETRILA, JUD. HUNEDOARA

PROIECTANT: S.C. BUILDING&FIRE DESIGN S.R.L.

NR. PROIECT: 250/2023

FAZA DE PROIECTARE: P.Th.+D.E

2. OBIECTUL PROIECTULUI

Prezenta documentatie are ca obiect stabilirea in faza P.Th. a solutiilor tehnice si conditiilor de realizare a modernizarii instalatiilor electrice joasa tensiune forta, iluminat si instalatii interioare de protectie pentru obiectivul COLEGIUL TEHNIC CONSTANTIN BRÂNCUȘI din orașul Petrila, județul Hunedoara str. Republicii, nr.194, beneficiar: ORAȘUL PETRILA și cuprinde:

- instalatii electrice de iluminat normal, iluminat de siguranta;
- instalatii electrice de alimentarea cu energie electrica a tablourilor electrice propuse (TE1, TE2, TE3, TEAC);
- instalatii electrice de alimentarea cu energie electrica a stațiilor de reîncărcare vehicule electrice (SR 8 ... SR 15);
- instalații electrice producere a energiei electrice din surse regenerabile - sistem fotovoltaic on-grid.

Nu fac obiectul prezentului proiect instalatiile electrice de detectie la incendiu

Nu fac obiectul prezentului proiect instalatiile de racordare cu E.E. a firidei de alimentare BMPT existente sau propuse ale obiectivului, din linia electrică sau post de transformare a furnizorului de energie electrică, sau solicitarea de spor al puterii (acestea sunt asigurate prin grija beneficiarului conform solutiei furnizorului de energie electrică).

Prin proiectare au fost respectate si realizate cerintele principale de calitate conform Legii 10/95 astfel incat instalatiile electrice proiectate sa realizeze si sa mentina pe toata durata de utilizare urmatoarele cerinte :

- rezistenta si stabilitate
- siguranta in exploatare
- siguranta la foc
- igiena, sanatatea, refacerea si protectia mediului
- economia de energie
- protectia impotriva zgomotului



Toate materialele electrice (cabluri, aparate, echipamente) trebuie sa aiba caracteristici tehnice ale caror performante sa conduca la indeplinirea cerintelor esentiale de calitate, conform Legii 10/95 a calitatii in constructii si certificarea de conformitate a calitatii potrivit regulamentului privind certificarea calitatii produselor in constructii aprobat cu HG nr.766/97.

Incadrarea spațiului proiectat în funcție de influențele externe este caracterizată de următoarele date (vezi și scenariul la incendiu pentru intreg obiectivul):

- Categoría de importanță → Normala "C" - conf. HGR nr. 766/1997
- Clasa de importanță → III - conf. P100-1/2013
- Risc mic de incendiu

Pentru diminuarea riscului de incendiu la bransament va fi prevazut un dispozitiv de protectie de curent diferential rezidual cu curentul nominal de functionare de 300 mA tip S.

In conformitate cu incadrările de mai sus si in conformitate cu I7/2011 prin proiectul de instalatii electrice s-au adoptat urmatoarele masuri principale de protectie si preventie :

- toate tablourile electrice vor avea gradul de protectie minim IP4X cu usa deschisa (vor fi prevazute cu plastroane de protectie peste aparatul de protectie si comanda). Toate tablourile vor fi prevazute cu cheie impotriva accesului persoanelor neautorizate.

- toate circuitele de iluminat vor fi protejate individual de dispozitive de detectare al curentului rezidual de defect (DDR) cu sensibilitatea maxima de 30mA.

- **toate circuitele existente de prize aferente salilor de clasa se vor proteja cu dispozitive de detectare a defectului de arc electric (AFDD).**

- toate aparatele vor avea gradele de protectie adecvate incadrarilor locurilor de montaj;

- conform I7/2011 cap.4, pentru protejarea utilizatorilor impotriva socurilor electrice prin atingere directa si indirecta accidentala sunt prevazute urmatoarele masuri de protectie:

- Protectia impotriva atingerilor directe (protectia de baza). Este realizata prin masura prevederii de bariere sau carcase (subcapitol 4.1.2/I7/2011).

- Protectia impotriva atingerilor indirecte (protectia in caz de defect).

- Protectia principala este realizata prin masura legarii la pamant a partilor conductoare accesibile si intreruperii automate a alimentarii (subcapitol 4.1.3/I7/2011) corespunzator sistemelor TN-S.

- Protectia suplimentara : acolo unde masura de baza nu poate asigura timpii de deconectare ceruti astfel incat sa se evite aparitia unei tensiuni periculoase pe carcasa si mesele metalice trebuiesc realizate legaturi de egalizare a potentialelor si/sau utilizate dispozitive de protectie diferentiala de 30mA conform subcapitol 4.1.5.2/I7/2011.

- Vor fi implementate protectii la supratensiuni prin descarcatoare SPD combinate de tipul 1+2 (B+C) la intrarea serviciului in obiectiv (in TEG).

3. DESCRIEREA TEHNICĂ

3.1. Alimentarea cu energie electrică

Se va menține alimentarea cu energie electrică existentă, iar la finalizarea lucrării de creștere a performanței energetice, consumatorul va deveni prosumator.

Instalația electrică propusă a obiectivului precum și coloanele electrice de alimentare dintre TEG și tablourile electrice propuse TE1, TE2, TE3 și TEAC se vor realiza după schema TN-S în care conductorul de protecție (PE) distribuit este utilizat pentru întreaga schemă de la TEG și până la ultimul punct de consum. Reteaua de distribuție interioară existentă de energie electrică este radială de tipul TN-C, iar rețeaua de distribuție interioară propusă (iluminat și forță) va fi de tipul radială TN-S.

Succint, obiectivul are nevoie de alimentare cu energie electrică pentru alimentarea următoarelor categorii de consumatori :

- circuitele de iluminat normal și de securitate,
- circuite de alimentare tablouri electrice,
- circuit de alimentare sistem fotovoltaic on-grid.

Sunt prevăzute 4 tablouri electrice de distribuție secundare după cum urmează:

Tabloul electric propus de iluminat parter, TE1 amplasat la parter în încăperea tabloului; Din acesta vor fi alimentate toate circuitele electrice de iluminat;

Tabloul electric propus de iluminat etaj 1, TE2 amplasat la etaj 1 în coridor; Din acesta vor fi alimentate toate circuitele electrice de iluminat de la etaj 1;

Tabloul electric propus de iluminat etaj 2, TE2 amplasat la etaj 2 în coridor; Din acesta vor fi alimentate toate circuitele electrice de iluminat de la etaj 2

Tablourile electrice TEAC și TEDC aferente sistemului fotovoltaic pentru autoconsum și livrarea surplusului de energie electrică în sistemul energetic.

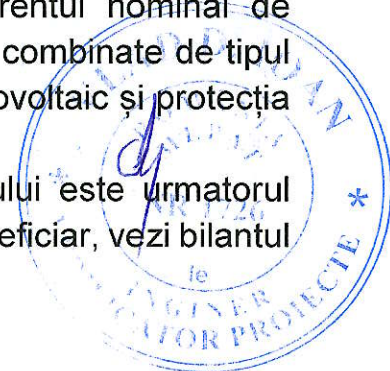
În tabloul electric general TEG de pe fațada principală se va monta un dispozitiv de protecție de curent diferențial rezidual cu curentul nominal de funcționare de 300 mA tip S, precum și un descărcător SPD combinate de tipul 1+2 (B+C). Tot aici se va monta și Smart-metrul sistemului fotovoltaic și protecția (întreruptor automat) pentru cablul ce alimentează TEAC.

Bilanțul de putere la nivelul tabloului TEG al obiectivului este următorul (conform calculului bazat pe informațiile primare primite de la beneficiar, vezi bilanțul energetic atasat) :

TEG - $P_i / P_{ma} = 49.92 / 39.09$ kW;

TE(existente) - $P_i / P_{ma} = 20,00/10,00$ kW;

TE1 - $P_i / P_m = 3.30 / 2.97$ kW;



TE2 - Pi / Pma = 3.37 / 3.03 kW;

TE3 - Pi / Pma = 3.25 / 3.09 kW;

TEAC - Pi / Pma = 20.00 / 20.00 kW;

Alimentarea tabloului electric general existent (TEG), din sursa de alimentare cu energie electrică a obiectivului se face cu cablu armat de energie electrică 0,6/1kV cu conductori de cupru tip CYAbY-F 3x25+16mm, montat îngropat pe pat de nisip.

3.2. Instalații electrice de forță

Acestea constau în coloanele de alimentare a tablourilor electrice propuse pentru protecția circuitelor de iluminat și coloana de alimentare a invertorului on-grid aferent sistemului fotovoltaic propus.

Alimentarea cu energie electrică a tablourilor TE1 TE2 și TE3 din TEG se va realiza cu cabluri de energie fara degajare de halogeni tip N2XH 5x4 mmp după schema de tipul TN-S, montat sub tencuială în tub de protecție sau aparent în canal de cablu sau tub de protecție fara degajare de halogeni.

Alimentarea cu energie electrică a tabloului TEAC din TEG se va realiza cu cabluri de energie fara degajare de halogeni tip N2XH 5x6 mmp după schema de tipul TN-S, montat sub tencuială în tub de protecție sau aparent în canal de cablu sau tub de protecție fara degajare de halogeni. Același tip se va folosi și la alimentarea invertorului on-grid.

Tablourile electrice existente de palier se vor verifica și monta întreruptoare automate principale dimensionate pentru circuitele rămase corelate cu secțiunile cablurilor/conductoarelor protejate.

Sistemul fotovoltaic ON-GRID este compus din următoarele componente:

Invertor on-grid 20kW, 400V, 50Hz declarat conform cu ordinul ANRE nr. 228 din 28.12.2018;

Smart-meter compatibil cu invertorul;

Tabloul electric de protecție AC,

Tabloul electric de protecție DC;

Panourile fotovoltaice 400Wp cu 132 (2x66) celule monocristaline;

Tabelul 1 – structura sistemului fotovoltaic.

Nr. crt.	Componenta	Descriere		Rezultat	
1	Panourile fotovoltaice	Capacitate (kWp)		22.40	
		Numărul de module în șir		14	
		Numărul de șiruri		4	
		Numărul total de module		56	
2	Invertorul	SUN 2000-20KTL-M2 sau SIMILAR	Puterea (kW)	20	
			Tensiune CC maximă (V)	1000	
3	Sistemul de cabluri			lungime (m)	secțiune (mm ²)
		dintre panourile PV și invertor		60	6,0

		dintre inverter și consumatori	trifazat	40	6
			monofazat		
4	Total energie electrică produsă anual (kWh)				22416

Amplasarea panourilor fotovoltaice se va face conform planșei, pe apa sudic-vestica a învelitorii. Invertorul și tablourile electric AC și DC al sistemului se vor monta în spațiul tehnic de la etajul 2 la înălțimea de 2,00 m.

Injecția invertorului în tabloul TEG se face din TEAC conform schemei electrice monofilare prin disjuncteur automat, 4P, calibrate pentru a asigura selectivitatea protecției în caz de defect.

Smart-meterul se montează în aval de punctul de măsură, sau pe cablul de alimentare a tabloului electric general TEG. Cablul de comunicare dintre smart-meter și inverter este cablu ecranat tipul SFTP cat.6. pozat aparent în tub de protecție sau sub tencuială.

După instalarea și configurarea sistemului fotovoltaic se setează oprirea injecției în rețeaua furnizorului până la obținerea calității de prosumator a punctului de consum pentru Colegiul Tehnic Constantin Brâncuși Petrița.

Obținerea calității de prosumator este grija beneficiarului.

3.3. Instalații electrice de iluminat

Pentru iluminatul normal al spațiilor aferente se vor înlocui corpurile de iluminat existente cu corpuri de iluminat tip LED cu eficiența luminoasă mare și durata de viață lungă, conform cu tema de proiectare.

S-au stabilit următoarele tipuri de iluminat:

- Corp de iluminat de interior LED 48W PT, construcție aplicată IP40, flux luminos minim 100 lm/W, sursa LED 48W, flux temperatura de culoare 4000K, unghi lumina 140 grade, dispersorul mat din plexiglas/policarbonat, durata de viață 50.000ore, conform standard SR-EN 60598-1;

- Corp de iluminat etanș pentru medii umede cu praf necombustibil, construcție aplicată IP65, IK08, sursa LED 36W, flux luminos minim 100lm/W, temperatura de culoare 4000K, unghi lumina 160 grade, dispersorul mat din plexiglas, durata de viață 50.000ore, conform standard SR-EN 60598-1;

Instalația de iluminat normal va asigura nivele de iluminare cerute de normativ și măsurate, după caz la planul util la 0,80m sau la 0,05m de la nivelul pardoselii:

- Culoare circulație 100 lux;
- Sălii de curs 300 lux;
- Laboratoare 500 lux;
- Birouri 500 lux;
- Grupuri sanitare 200 lux;



Temperatura de culoare utilizată pentru sistemul de iluminat din acest obiectiv este 4000K (lumina albă) iar indicele de redare a culorii IRC este de minim 80.

Aparatele de iluminat utilizate în cadrul acestui acest obiectiv sunt de tipul aparente, echipate cu surse LED și surse de alimentare electronice ($\cos\phi=0,95$).

Amplasarea corpurilor de iluminat s-a prevăzut cu precădere în câmp distribuit, pentru asigurarea iluminării tuturor zonelor deservite.

Comanda aparatelor de iluminat se face cu întrerupătoare și comutatoare iar înălțimea de montare este în locul celor existente (îngropate în perete în doză de aparat) iar pentru coridoare și holuri se face cu senzori de mișcare, detecție 360 grade, tensiune 230V 50Hz, curent nominal 6A, putere maximă 1200W, culoare alb, distanță detecție R=6m, reglaj temporizare și sensibilitate, complet echipat de montaj aparent;

Cablurile de energie folosite la alimentarea circuitele de iluminat sunt cabluri de energie electrică 0,6/1,0kV de cupru rotund unifilar (clasa1), conform SR EN IEC 60332-3, nearmat, tip N2XH cu secțiunea transversala de 1.5 mmp și cu caracteristici ale izolației de întârziere la propagarea flacarii, fără degajare de halogeni.

Calculul sistemului de iluminat artificial s-a realizat cu programul **DIALux** respectând nivelurile medii de iluminare, în funcție de destinația fiecărei încăperi.

Toate carcusele corpurilor de iluminat vor fi legate la conductorul de protecție PE și se montează conform planșelor, pe elementele de construcție.

În tablourile electrice de distribuție, pentru protecția circuitelor de iluminat se vor monta întrerupătoare automate pentru detectarea defectelor de arc electric de 10A, protecție P+N, având curbă de declanșare B și curentul de rupere la scurtcircuit minim 6kA, protejate individual.

Traseele pentru circuitele de iluminat se vor face sub tencuială iar unde nu este posibil pentru a nu deteriora armătura tavanului/peretelui se vor monta aparent în pant de cablu PVC cu capac, fara degajare de halogeni.

3.4. Instalații electrice de iluminat se siguranță

Conform normativului I7/2011 pentru acest obiectiv sunt necesare următoarele instalații de iluminat de siguranță:

- iluminat de securitate pentru intervenție în încăperia centralei termice
- iluminat de securitate impotriva panici în spatiile cu suprafata mai mari de 60mp, laboratoare și coridoare;
- iluminat de securitate pentru evacuare pe traseele de evacuare din cladire;

În conformitate cu I7/2011 – "Surse de securitate" s-a ales soluția tehnico-economica de asigurare a sursei de alimentare de rezerva de tip local individual, fiecare aparat de iluminat utilizat în iluminatul de siguranță va avea inclus kit de

emergență complet echipat, cu funcționare permanentă și cu acumulatori cu autonomia corespunzătoare fiecărui tip de iluminat.

Corpurile de iluminat de siguranță tip luminobloc vor fi alimentate ca sursa de bază din circuitele destinate ale tablourilor electrice propuse.

Circuitele de alimentare se vor realiza cu cablu din cupru cu întârziere mărită la propagarea flăcării (tip N2XH) cu secțiunea de 1,5mm².

Iluminatul de siguranță se prevede cu comandă automată de punere în funcție după căderea iluminatului normal.

Timpul de punere automată în funcție a iluminatului de securitate este de 0,5 – 5 secunde de la dispariția tensiunii din circuitele de iluminat normal.

Deoarece corpurile de iluminat de tip luminobloc, cu sursă proprie de alimentare în caz de avarie și invertor propriu care asigură atât încărcarea acumulatorilor cât și comutarea acestia, iluminatul de siguranță se consideră cu comandă automată de punere în funcție după căderea iluminatului normal.

Iluminatul de siguranță este astfel realizat într-un concept unitar integrat care să asigure la căderea sursei iluminatului normal (rețeaua electrică) performanțele de iluminat impuse prin standarde și anume:

- pe căile de evacuare cu o latime sub 2 m se asigură un nivel minim de iluminat de 1 lux pe axa centrală a căii și de minim 0,5 lux la 0,5 metri în stânga și în dreapta axei. Raportul maxim între iluminarea maximă și cea minimă este 1:40.

3.4.1. Iluminat de securitate pentru intervenții

S-a prevăzut instalație pentru iluminatul de siguranță pentru continuarea lucrului în încăperea centralei termice, conform art. 7.23.6.1 din Normativul I-7/2011, cu autonomie 3 ore.

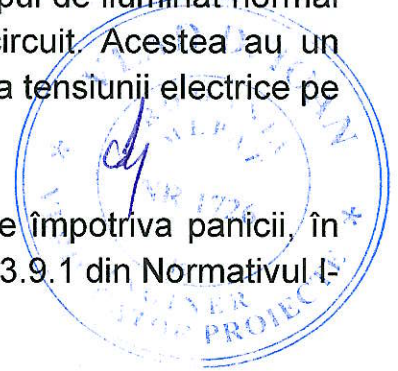
Corpurile de iluminat de siguranță pentru intervenție sunt corpuri de iluminat ce trebuie integrate în iluminatul normal, acesta reprezentând minimum 20% din iluminatul normal, alimentarea electrica a acestui sector fiind dublată de sursa de rezervă și anume, acumulatorul propriu al corpului de iluminat.

Corpurile de iluminat de siguranță pentru intervenție sunt de tip etans IP65, cu sursa modul led 36W, 3600lm, 4000K, durata de viața 50.000 ore, conf. EN 60598 și echipate cu kit de urgență cu autonomie de 3 ore, montaj aplicat Gradul de protecție IP se va corela cu destinația încăperii.

Diferența dintre corpul de iluminat de siguranță și corpul de iluminat normal este echiparea cu kit de siguranță și de conectarea în circuit. Acestea au un conductor „martor” care are rolul de a supraveghea existența tensiunii electrice pe circuit.

3.4.2. Iluminat de securitate împotriva panicii

S-a prevăzut instalație pentru iluminatul de securitate împotriva panicii, în încăperile cu suprafață mai mare de 60 m², conform art. 7.23.9.1 din Normativul I-7/2011, autonomie 3 ore.



Corpurile de iluminat de siguranță împotriva panicii sunt corpuri de iluminat ce trebuie integrate în iluminatul normal, acesta reprezentând minimum 10% din iluminatul normal.

Se vor folosi corpurile de iluminat de securitate împotriva panicii, de tip LED, 48W, echipate cu kit de emergenta cu autonomie de minimum 3 ore, 4800 lm, lumina naturala, montate aparent sau incastrate in tavanul fals. Gradul de protecție IP se va corela cu destinația încăperii.

Conform normativului I7/2011 iluminatul de siguranță împotriva panici pe lângă comanda automată de punere in funcțiune la dispariția tensiunii din circuitele normale se mai prevede și cu comenzi manuale (trecute pe planse B.P.) din mai multe locuri accesibile personalului de serviciu al clădirii iar scoaterea din funcție se face dintr-un singur punct (buton BOP montat pe tabloul electric propus) accesibil persoanelor însărcinate cu aceasta.

Aparatajul electric pentru comanda iluminatului de siguranță împotriva panicii se va monta în fiecare tabloul electric de nivel propus (TE1, TE2, TE3)

3.4.3. Iluminat de securitate pentru evacuare

S-a prevăzut instalație pentru iluminatul de securitate pentru evacuare, conform art. 7.23.7.1 din Normativul I-7/2011 cu lămpi monobloc, inscripționate cu tipurile de marcaje și simboluri grafice conform HG. 971/2006, autonomie 3 ore.

Iluminatul de securitate pentru evacuare va fi realizat cu corpuri de iluminat tip LED, având putere 2W și intensitate luminoasă 100lm, de tip permanent, inscripționate corespunzător astfel încât să indice direcția de evacuare.

Acestea vor fi amplasate astfel încât să asigure un nivel de iluminare adecvat și vor fi montate pe căile de evacuare în locuri ușor vizibile lângă fiecare ușă de ieșire, lângă fiecare ușă destinată folosirii în caz de urgență, lângă scări astfel încât fiecare treaptă să fie iluminată direct, lângă orice altă schimbare de nivel, lângă fiecare punct de alarmare în caz de incendiu precum și în grupurile sanitare cu suprafața mai mare de 8m², iar autonomia va fi de cel puțin 2 ore.

În exterior la fiecare ieșire din clădire se va monta câte un corp de iluminat de tip LED, având putere 3,6 W și intensitate luminoasă 200 lm cu regim de funcționare nepermanent, acestea având un grad de protecție corespunzător (construcție etanșă minimum IP65).

3.5 Dispozitiv de protecție cu curenți diferențiali reziduali (DDR)

În tablourile de distribuție secundare, pentru protecția circuitelor de prize și iluminat se vor monta întreruptoare automate curba B, cu protecție diferențială rapidă 30mA pentru protecția în grup și/sau individuală a circuitelor, conform art. 4.2.2.8. din I 7 -2011, cu modificările și completările ulterioare (2023).

3.6 Dispozitiv de detectare a defectului de arc electric (AFDD)

În tablourile de distribuție secundare existente, pentru protecția circuitelor finale de prize din salile de clasă care nu depășesc 32A, se vor monta dispozitive

de detectarea a defectului de arcului electric (AFDD) conform art. 4.2.2.10. din I 7 -2011, cu modificarile si completarile ulterioare (2023).

Nu se prevăd dispozitive de detectarea a defectului de arcului electric pentru circuitele care alimentează receptori cu rol de securitate la incendiu, (grup pompare apă de incendiu, centrală desfumare, ECS, UPS-iluminat împotriva panici) conform art. 4.2.2.11. din I 7 -2011, cu modificarile si completarile ulterioare (2023).

3.7.Instalații de reîncărcare vehicule electrice

Stațiile de reîncărcare vehicule electrice vor fi formate din doua puncte de reîncărcare, alimentate din același punct de livrare din rețeaua publică de distribuție, din care un punct de reîncărcare permite reîncărcare multistandard în curent continuu la o putere de 50kW și un punct de reîncărcare permite reîncărcarea în curent alternativ la o putere de 22kW a vehiculelor electrice. Stația de reîncărcare va permite reîncărcarea simultană la puterile declarate.

Stațiile de reîncărcare respectă standardul IEC 61851 (Sistem de încărcare conductivă pentru vehicule electrice). Acestea vor fi echipate cu conectori de tip 2 pentru vehicule, conform descrierii din standardul EN 62196-2, pentru încărcare în curent alternativ și conectori ai sistemului de reîncărcare cobinat Combo 2, conform descrierii din standardul EN62196-3, pentru încărcare în curent continuu.

Stațiile de reîncărcare comunică prin protocol de tip OCPP – Open Charge Point Protocol (minim versiune 1.5) au display tuchscreen 7” și meniu în limba română și engleză.

Pentru amplasamentul stațiilor de reîncărcare se asigură două locuri de parcare, egale cu numărul punctelor de reîncărcare aferente stațiilor, destinate exclusiv încărcării vehiculelor electrice, marcate cu culoare verde, cu imaginea din panoul de informare. Suprafața de teren ocupată este de 25 mp.

Stația de reîncărcare și BMPT se vor monta pe un scolu cu fundație din beton armat. Forma și dimensiunile fundațiilor se vor detalia după alegerea echipamentelor de către executant.

Se prevede semnalizare corespunzătoare și vizibilă a spațiilor în care sunt instalate stațiile de reîncărcare, în concordanță cu standardele europene și naționale în domeniu, potrivit panoului de informare. Se va monta pentru fiecare stație de reîncărcare câte un panou de informare.

Instalația de alimentare cu energie electrică din punctul de racordare la rețeaua de energie electrică până la punctul de delimitare cu Operatorul de Distribuție (instalație de racordare care aparține O.D.) se va reglementa prin Avizul Tehnic de Racordare emis de către O.D. pentru fiecare punct de consum.

3.7.1 Stația de reîncărcare SR8:

- Stația de reîncărcare SR8 este amplasată în incinta Primăriei Petrila, în parcare existentă din fața corpului clădirii Evidența Populației, având două locuri de parcare alocate.

- se prevede instalarea unei unități fixe de încărcare, cu puterea de 77kW destinată reîncărcării a doua vehicule electrice simultan, prin cei doi conectori cu puterile de 50kW curent continuu (CCS 2) și 22kW curent alternativ (AC Type 2).

- alimentarea cu energie electrică din punctul de delimitare cu operatorul de distribuție din PT5 se realizează printr-un bloc de măsură și protecție BMPT tip PAFS-P montat în fundație de beton, echipat cu separator MPR 160A/152A, grup de măsură indirect 150/5A, printr-un cablu de energie, armat de tipul CYAbY 3x50+25mmp tras în tub de protecție corugat Dn65, 450N, montat într-un canal la adâncimea de -1,10 m de la nivelul solului conform detalii de execuție din partea desenată. Înaintea montării cablului se va executa și priza de pământ constituită din țaruși zincati tip cruce 50x50x5 mm și lungime de 1,5 m minimum 6 bucăți și platbandă zincată 40x4 mm care va lega stația de reîncărcare de țaruși montați prin baterie în șanț și de BMPT-ul aferent. Rezistența de dispersie a prizei de pământ nu va depăși valoarea de 4 ohmi

3.7.2 Stația de reîncărcare SR9:

- Stația de reîncărcare SR9 este amplasată pe drumul de centură al orașului Petrița în zona parcului de aventură, având două locuri de parcare alocate.

- se prevede instalarea unei unități fixe de încărcare, cu puterea de 77kW destinată reîncărcării a doua vehicule electrice simultan, prin cei doi conectori cu puterile de 50kW curent continuu (CCS 2) și 22kW curent alternativ (AC Type 2).

- alimentarea cu energie electrică din punctul de delimitare cu operatorul de distribuție din PTA51 se realizează printr-un bloc de măsură și protecție BMPT tip PAFS-P montat în fundație de beton, echipat cu separator MPR 160A/152A, grup de măsură indirect 150/5A, printr-un cablu de energie, armat de tipul CYAbY 3x25+16mmp tras în tub de protecție corugat Dn65, 450N, montat într-un canal la adâncimea de -1,10 m de la nivelul solului conform detalii de execuție din partea desenată. Înaintea montării cablului se va executa și priza de pământ constituită din țaruși zincati tip cruce 50x50x5 mm și lungime de 1,5 m minimum 6 bucăți și platbandă zincată 40x4 mm care va lega stația de reîncărcare de țaruși montați prin baterie în șanț și de BMPT-ul aferent. Rezistența de dispersie a prizei de pământ nu va depăși valoarea de 4 ohmi

3.7.3 Stația de reîncărcare SR10:

- Stația de reîncărcare SR10 este amplasată pe strada 8 Martie a orașului Petrița în zona Bazinului de înot, având două locuri de parcare alocate.

- se prevede instalarea unei unități fixe de încărcare, cu puterea de 77kW destinată reîncărcării a doua vehicule electrice simultan, prin cei doi conectori cu puterile de 50kW curent continuu (CCS 2) și 22kW curent alternativ (AC Type 2).

- alimentarea cu energie electrică din punctul de delimitare cu operatorul de distribuție din PT20 se realizează printr-un bloc de măsură și protecție BMPT tip PAFS-P montat în fundație de beton, echipat cu separator MPR 160A/152A, grup de măsură indirect 150/5A, printr-un cablu de energie, armat de tipul CYAbY

3x25+16mmp tras în tub de protecție corugat Dn65, 450N, montat într-un canal la adâncimea de -1,10 m de la nivelul solului conform detalii de execuție din partea desenată. Înaintea montării cablului se va executa și priza de pământ constituită din țaruși zincati tip cruce 50x50x5 mm și lungime de 1,5 m minimum 6 bucăți și platbandă zincată 40x4 mm care va lega stația de reîncărcare de țaruși montați prin baterie în sanț și de BMPT-ul aferent. Rezistența de dispersie a prizei de pământ nu va depăși valoarea de 4 ohmi

3.7.4 Stația de reîncărcare SR11:

- Stația de reîncărcare SR11 este amplasată pe strada 8 Martie a orașului Petrila în zona Grădinița PN2, având două locuri de parcare alocate.

- se prevede instalarea unei unități fixe de încărcare, cu puterea de 77kW destinată reîncărcării a două vehicule electrice simultan, prin cei doi conectori cu puterile de 50kW curent continuu (CCS 2) și 22kW curent alternativ (AC Type 2).

- alimentarea cu energie electrică din punctul de delimitare cu operatorul de distribuție din PT33 se realizează printr-un bloc de măsură și protecție BMPT tip PAFS-P montat în fundație de beton, echipat cu separator MPR 160A/152A, grup de măsură indirect 150/5A, printr-un cablu de energie, armat de tipul CYAbY 3x35+16mmp tras în tub de protecție corugat Dn65, 450N, montat într-un canal la adâncimea de -1,10 m de la nivelul solului conform detalii de execuție din partea desenată. Înaintea montării cablului se va executa și priza de pământ constituită din țaruși zincati tip cruce 50x50x5 mm și lungime de 1,5 m minimum 6 bucăți și platbandă zincată 40x4 mm care va lega stația de reîncărcare de țaruși montați prin baterie în sanț și de BMPT-ul aferent. Rezistența de dispersie a prizei de pământ nu va depăși valoarea de 4 ohmi

3.7.5 Stația de reîncărcare SR12:

- Stația de reîncărcare SR12 este amplasată pe strada Tineretului a orașului Petrila în zona Casa Pensionarilor Lonea, având două locuri de parcare alocate.

- se prevede instalarea unei unități fixe de încărcare, cu puterea de 77kW destinată reîncărcării a două vehicule electrice simultan, prin cei doi conectori cu puterile de 50kW curent continuu (CCS 2) și 22kW curent alternativ (AC Type 2).

- alimentarea cu energie electrică din punctul de delimitare cu operatorul de distribuție din PT38 se realizează printr-un bloc de măsură și protecție BMPT tip PAFS-P montat în fundație de beton, echipat cu separator MPR 160A/152A, grup de măsură indirect 150/5A, printr-un cablu de energie, armat de tipul CYAbY 3x35+16mmp tras în tub de protecție corugat Dn65, 450N, montat într-un canal la adâncimea de -1,10 m de la nivelul solului conform detalii de execuție din partea desenată. Înaintea montării cablului se va executa și priza de pământ constituită din țaruși zincati tip cruce 50x50x5 mm și lungime de 1,5 m minimum 6 bucăți și platbandă zincată 40x4 mm care va lega stația de reîncărcare de țaruși montați prin baterie în sanț și de BMPT-ul aferent. Rezistența de dispersie a prizei de pământ nu va depăși valoarea de 4 ohmi



3.7.6 Stația de reîncărcare SR13:

- Stația de reîncărcare SR13 este amplasată pe strada Aușelului a orașului Petrila în zona Bisericii Sf. Varvara Lonea, având două locuri de parcare alocate.

- se prevede instalarea unei unități fixe de încărcare, cu puterea de 77kW destinată reîncărcării a doua vehicule electrice simultan, prin cei doi conectori cu puterile de 50kW curent continuu (CCS 2) și 22kW curent alternativ (AC Type 2).

- alimentarea cu energie electrică din punctul de delimitare cu operatorul de distribuție din PT1 se realizează printr-un bloc de măsură și protecție BMPT tip PAFS-P montat în fundație de beton, echipat cu separator MPR 160A/152A, grup de măsură indirect 150/5A, printr-un cablu de energie, armat de tipul CYAbY 3x35+16mmp tras în tub de protecție corugat Dn65, 450N, montat într-un canal la adâncimea de -1,10 m de la nivelul solului conform detalii de execuție din partea desenată. Înaintea montării cablului se va executa și priza de pământ constituită din țaruși zincati tip cruce 50x50x5 mm și lungime de 1,5 m minimum 6 bucăți și platbandă zincată 40x4 mm care va lega stația de reîncărcare de țaruși montați prin batere în sanț și de BMPT-ul aferent. Rezistența de dispersie a prizei de pământ nu va depăși valoarea de 4 ohmi

3.7.7 Stația de reîncărcare SR14:

- Stația de reîncărcare SR14 este amplasată pe strada Cimpa a orașului Petrila în zona Cap de linie Cimpa, având două locuri de parcare alocate.

- se prevede instalarea unei unități fixe de încărcare, cu puterea de 77kW destinată reîncărcării a doua vehicule electrice simultan, prin cei doi conectori cu puterile de 50kW curent continuu (CCS 2) și 22kW curent alternativ (AC Type 2).

- alimentarea cu energie electrică din punctul de delimitare cu operatorul de distribuție din PT14 se realizează printr-un bloc de măsură și protecție BMPT tip PAFS-P montat în fundație de beton, echipat cu separator MPR 160A/152A, grup de măsură indirect 150/5A, printr-un cablu de energie, armat de tipul CYAbY 3x35+16mmp tras în tub de protecție corugat Dn65, 450N, montat într-un canal la adâncimea de -1,10 m de la nivelul solului conform detalii de execuție din partea desenată. Înaintea montării cablului se va executa și priza de pământ constituită din țaruși zincati tip cruce 50x50x5 mm și lungime de 1,5 m minimum 6 bucăți și platbandă zincată 40x4 mm care va lega stația de reîncărcare de țaruși montați prin batere în sanț și de BMPT-ul aferent. Rezistența de dispersie a prizei de pământ nu va depăși valoarea de 4 ohmi

3.7.8 Stația de reîncărcare SR15:

- Stația de reîncărcare SR15 este amplasată pe șoseaua de centură, în zona casei parohiale, având două locuri de parcare alocate.

- se prevede instalarea unei unități fixe de încărcare, cu puterea de 77kW destinată reîncărcării a doua vehicule electrice simultan, prin cei doi conectori cu puterile de 50kW curent continuu (CCS 2) și 22kW curent alternativ (AC Type 2).

- alimentarea cu energie electrică din punctul de delimitare cu operatorul de distribuție din PT5 se realizează printr-un bloc de măsură și protecție BMPT tip PAFS-P montat în fundație de beton, echipat cu separator MPR 160A/152A, grup de măsură indirect 150/5A, printr-un cablu de energie, armat de tipul CYAbY 3x25+16mm² tras în tub de protecție corugat Dn65, 450N, montat într-un canal la adâncimea de -1,10 m de la nivelul solului conform detaliului de execuție din partea desenată. Înaintea montării cablului se va executa și priza de pământ constituită din țaruși zincati tip cruce 50x50x5 mm și lungime de 1,5 m minimum 6 bucăți și platbandă zincată 40x4 mm care va lega stația de reîncărcare de țaruși montați prin baterie în sanț și de BMPT-ul aferent. Rezistența de dispersie a prizei de pământ nu va depăși valoarea de 4 ohmi

3.8. Instalații de protecție

Acest capitol se referă la instalații și măsuri luate în vederea protejării clădirii, bunurilor existente în aceasta și nu în ultimul rând a persoanelor ce își desfășoară activitatea permanent sau temporar în clădire.

3.7.1. Instalații de protecție împotriva tensiunilor accidentale de atingere

Constă în :

- conductoare de legare la pământ ;
- conductoare de protecție înglobate în cablurile coloanelor de alimentare ;
- conductoarele principale și de ramificație pentru echipotentializarea de bază și suplimentarea a maselor conductoare și a părților conductoare străine împotriva socurilor electrice;

În esență se leagă la instalația de pământare prin sistemul descris în aliniatele de mai sus :

- toate masele conductoare ce accidental pot ajunge sub tensiune, părțile conductoare aflate în proximitate (la mai puțin de 2,5m) de masele conductoare și între care pot apărea accidental tensiuni periculoase

- toate elementele metalice ale instalațiilor și sistemelor interioare care se afla față de elemente metalice superioare ale clădirii la distanțe mai mici decât distanțele de separare definite conform I7/2011.

Legăturile maselor metalice la rețeaua generală de pământare și echipotentializare se vor executa de regulă prin racorduri flexibile realizate cu conductor tip MyF verde-galben, astfel: - masele metalice cum sunt jgheburile și tuburile metalice pentru cabluri, tubulaturile de ventilație, țevile metalice ale instalațiilor, carcasele tablourilor electrice și echipamentelor, etc se vor racorda la rețeaua de pământare și echipotentializare cu racorduri flexibile realizate din conductor verde galben tip MyF (H07V-R) 6-16 mm².

Legăturile galvanice dintre conductoarele de ramificație tip MyF și diversele mase metalice se vor realiza după caz :



- cu papuci de Cu si suruburi zincate M6 montate prin gaurire sau sudare de elementul metalic, fiind asigurate contra destrangerii cu grover si/sau contrapiulita. Vor fi protejate anticoroziv.

- cu coliere metalice corespunzator alese si montate, fiind respectate in continuare prescriptiile pentru imbinarea cu suruburi si protejare anticoroziva.

În general racordurile flexibile vor fi protejate mecanic astfel:

- in tub flexibil PVC Ø20 in sapa, in peretii de rigips sau in cazul pozarii aparente ;

- in tub metalic flexibil acolo unde exista riscul eminent de solicitari mecanice

- fac exceptie racordurile directe (MyF 6-16mmp) mai scurte de cca.0,5m si traseele pozate in jgheaburi.

3.7.2. Instalația de protecție împotriva supratensiunilor atmosferice și priza de împământare

Instalația de paratrăsnet contracarează efectele descărcărilor atmosferice asupra construcției, având rolul de a capta și de a scurge spre pământ sarcinile electrice din atmosferă pe măsura apariției lor.

In momentul de față obiectivul este dotat cu un sistem de protecție la trăsnet cu dispozitiv de amorsare și prizele de pământ aferente.

Perezentul proiect nu face obiectul acestei instalații existente.

În tabloul electrice general TEG se va monta un descărcător combinat trifazac de supratensiuni de origine atmosferică de tip I-II, cu capacitate de descărcare a curentului de trăsnet 20 kA per pol și până la 80 kA în total, asigurand protectia atât împotriva loviturilor directe de trăsnet în linia de alimentare, împotriva loviturilor indirecte de trăsnet cât și împotriva supratensiunilor de comutatie.

Priza de pământ este existentă și nu face obiectul prezentului proiect. Aceasta se va măsura și verifica continuitatea pana la ultimul element protejat.

Rezistența de dispersie a prizei de pământ a instalației de protecție trebuie să fie sub valoarea de 1,00 Ω, dacă priza este comuna, sau de 4,00 Ω respectiv 10,00 Ω dacă acestea sunt separate și nu se influențiază reciproc. Verificarea acestuia se va face la punerea în funcție a instalației electrice interioare, periodic la 12 luni sau după ori ce descarcare la pământ a dispozitivului de amorsare.

4. MĂSURI DE PROTECȚIA MUNCII

4.1. Pericole de accidentare avute în vedere

a. Electrocutari sau arsuri prin atingere directa: protecția împotriva atingerilor nedorite a unui element aflat normal sub tensiune;

b. Electrocutari sau arsuri prin atingere indirecta :protecție împotriva atingerii unui element (carcasa sau element de sustinere) intrat accidental sub tensiune datorita unui defect de izolatie, ruperi si cadere de conductoare, etc.;

c. Socuri termice si mecanice datorita: exploziilor de echipamente, actionari gresite la separatoare s.a.;

d. Explozii in zonele unde se pot acumula amestecuri explozive (de gaze, vapori sau prafuri);

e. Alte pericole: poluarea mediului ambiant de lucru cu noxe periculoase pentru sanatate, zone zgometoase peste limite admise, temperaturi nesuportabile in zonele de lucru, etc.

4.2. Masuri de protectie a muncii prevazute in proiect

a. Protectia impotriva atingerii directe:

- ingradiri fixe sau mobile;
- echipamente in carcase inchise;
- respectarea distantelor de protectie, de izolatie si de lucru;
- respectarea distantelor pentru coridoare si accese;
- folosirea mijloacelor de protectie pentru lucrari de exploatare;
- respectarea masurilor de delimitare a zonelor de lucru si de asalonare a operatiilor in timpul lucrului.

b. Protectia impotriva atingerilor indirecte la carcase si elemente de sustinere, inclusiv stelaje si invelisuri metalice ale cablurilor precum si armaturile constructiilor de beton armat:

- legare la pamant

c. Blocaje impotriva actionarilor gresite la aparatele de comutatie

d. Prevederea echipamentelor corespunzatoare mediului in care se instaleaza

e. Verificari in vederea punerii in functiune:

- masurarea rezistentelor de izolatie;
- verificarea legaturilor la instalatia de protectie;
- masurarea rezistentei de dispersie in pamant;

f. Iluminat normal si de siguranta corespunzator.

5. INDICATII PENTRU RECEPTIA SI DAREA IN FUNCTIUNE

Executantul poate prezenta în vederea aprobării pentru instalare alte materiale decât cele recomandate, însă cu caracteristici minimum egale sau superioare provenite din alte fabrici, însoțite de fișă tehnică și declarație de conformitate.

Receptia si darea in functiune se vor face numai daca se constata ca s-au realizat si masurile de protectie a muncii si securitate la incendiu, intocmai prevederilor proiectului si daca aceste masuri corespund conditiilor de lucru si prevederilor din prescriptiile aplicate in vigoare la data punerii in functiune.



Întocmit:
Ing. **E. DANIEL**



CAIET DE SARCINI INSTALAȚII ELECTRICE

Lucrari in sarcina executantului

In sarcina executantului de instalatii electrice vor intra urmatoarele lucrari:

- aprovizionarea cu materiale, inclusiv transportul, descarcarea, stocajul si distributia pe santier
- instalatia provizorie de organizare de santier
- executia distributiei electrice interioare
- executia instalatiilor electrice interioare de iluminat
- executia instalatiilor de protectie impotriva electrocutarilor accidentale
- verificarea instalatiei de priza de pamint
- realizarea de probe, verificari si puneri in functiune

Domeniul de referinta

Lucrarile trebuie realizate conform standardelor de calitate in vederea indeplinirii exigentelor beneficiarului care va avea dreptul sa respinga orice lucrare sau material care nu corespund specificatiei proiectului sau normelor in vigoare.

Lucrarile cuprinse in prezentul proiect vor fi efectuate in conformitate cu normele si standardele in vigoare.

Lucrarile prezentate in proiect vor fi atent verificate de executant in ceea ce priveste caracteristicile tehnice, gabaritele, conditiile de montaj pe teren, respectarea cerintelor arhitectului privind designul si culoarea echipamentelor arhitectura, coordonarea corespunzatoare a lucrarilor de instalatii electrice cu celelalte specialitati de pe santier.

Orice contradictie va fi semnalată din timp proiectantului în vederea măsurilor ce se impun.

Dupa contractarea utilajelor si echipamentelor, antreprenorul va pune la dispozitia proiectantului documentatia tehnica necesara pentru adaptarea proiectului la cerintele si specificatiile furnizorilor.

Domeniul de referinta

Executantul lucrarilor de instalatii electrice va utiliza numai materiale si echipamente omologate, cu agrement tehnic valabil la data montarii.

Antreprenorul si beneficiarul vor solicita certificate de calitate si garantie de la furnizor. Acestea vor fi prezentate comisiei de receptie.

Pastrarea materialelor de instalatii electrice se va face in magazii sau spatii de depozitare, organizate in acest scop in conditii care sa asigure buna lor conservare si securitate deplina.

La manipularea materialelor se vor lua masuri pentru evitarea deteriorarilor. Se vor respecta normele de tehnica securitatii muncii.

In timpul executiei, daca este cazul se vor intocmi dispozitii de santier prin care se dau derogari sau modificari la solutiile din proiect. Dispozitiile de santier vor fi predate cu proces verbal dirigitului de santier.

Caietul de sarcini nu are caracter limitativ insa orice modificari sau completari se vor putea face numai cu avizul proiectantului.

EXECUTAREA INSTALATIILOR ELECTRICE DE CURENTI TARI

Standarde si normative de referinta

STAS 297/1-88 Culori si indicatoare de securitate. Conditii tehnice generale.

STAS 2612-87 Protectia impotriva electrocutarilor. Limite admisibile

STAS 6646/1-97 Iluminatul artificial. Conditii generale

STAS 8275-87 Protectia impotriva electrocutarilor. Terminologie

STAS 11054-78 Aparate electrice si electronice. Clase de protectie

STAS 12216-84 Protectia impotriva electrocutarii la echipamente electrice portabile

STAS 12217-88 Protectia impotriva electrocutarii la utilajele si echipamentele electrice mobile. Prescriptii

STAS 12604-87 Protectia impotriva electrocutarii. Prescriptii generale

STAS 12604/4-89 Protectia impotriva electrocutarilor prin atingere indirecta. Instalatii electrice fixe. Prescriptii generale.

SR EN 60335/1-99 Securitatea aparatelor electrice pentru uz casnic

SR EN 60439/1-2001 Ansambluri de aparataj de joasa tensiune

SR EN 60529-95 Grade normale de protectie ale utilajelor electrice.

SR EN 61008/1-94 Intrerupatoare automate de curent diferential fara protectie incorporata la supracurenti

SR EN 61009/1-94 Intrerupatoare automate de curent diferential cu protectie incorporata la supracurenti

SR CEI 60364/1-97 Instalatii electrice ale cladirilor. Domeniu de aplicare,obiect, principii fundamentale

SR CEI 60364/2-97 Definitii

SR CEI 60364/3-97 Determinarea caracteristicilor generale

SR CEI 60364/4-96 Protectia pentru asigurarea securitatii

SR CEI 60364/5-98 Alegerea si punerea in opera a materialelor si echipamentelor electrice

SR CEI 60446-94 Indentificarea conductoarelor prin culoare sau prin repere numerice.

SR CEI 755-95 Reguli generale pentru dispozitive de protectie la curent diferential rezidual

PE 116-94 Normativ de incercari si masuratori la echipamentele si instalatiile electrice



P 118-99 Normativ de siguranta la foc a constructiilor

PE155-92 Normativ pentru proiectarea si executarea bransamentelor
electrice pentru cladiri civile

C 56-2000 Normativ pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructii si a
instalatiilor aferente

NSPM/65-2001 Norme specifice de protectia muncii pentru transportul si
distributia energiei electrice

Legea 10/95 Privind calitatea in constructii

Legea 90/96 Norme Generale de Protectie a Muncii

NP-I7-2011 Normativ privind proiectarea si executarea instalatiilor electrice
cu tensiuni pina la 1000 V.c.a. si 1500 V.c.a.

Lista de prescriptii tehnice mentionate nu este limitativa, executantul avind
obligatia sa cunoasca toate actele normative in vigoare .

Conditii de instalare aparate locale

Conditii generale:

Pentru executarea instalatiilor electrice se vor utiliza numai aparate si
materiale omologate. Fiecare aparat trebuie sa fie prevazut cu o placuta
indicatoare care sa cuprinda datele sale tehnice si un indicator de semnalizare.

Alegerea materialelor (conducte, cabluri, tuburi etc.), ale aparatelor, ale
echipamentelor si utilajelor electrice din import se va face prin asimilarea
caracteristicilor acestora cu cele ale produselor indigene omologate, respectiv prin
incadrarea lor in prevederile normativului I7-2011, standardelor in vigoare si dupa
caz cu avizul metrologiei.

Aparatele electrice individuale, care se instaleaza in teren, conform
proiectului (intreruptoare, prize, corpuri de iluminat etc.) vor fi insotite in cazul celor
de forta, de certificat de calitate si dupa caz de garantie.

Se vor verifica la fiecare aparat, tensiunea nominala si ceilalti parametri
prevazuti in mod expres in proiect si in mod special gradul de protectie.

Amplasarea si montarea aparatelor trebuie sa se faca in asa fel incit ele sa
nu stinjeneasca circulatia pe coridoare, pasarele, accese.

Amplasarea si montarea aparatelor si tablourilor electrice locale, trebuie sa
se faca astfel incit intretinerea, verificarea, localizarea defectelor si reparatiilor sa
se poata realiza cu usurinta.

Se va evita montarea aparatelor electrice in locuri in care exista posibilitatea
deteriorarii lor in exploatare, ca urmare a loviturilor mecanice sau actiunii agentilor
corozivi.

Aparate pentru instalatia de iluminat:

Aparatele de conectare folosite pentru circuitele electrice ale corpurilor
echipate cu surse LED, vor avea un curent nominal de 6 A

Intreruptoarele, comutatoarele si butoanele in spatiile interioare se vor monta la o inaltime de 0,9-1,5 m, masurata de la axul aparatului pina la nivelul pardoselii finite.

Montarea corpurilor de iluminat pe elemente de constructie din materiale combustibile se face in conditiile prevazute din I7-2011.

Intreruptoarele, comutatoarele si butoanele de lumina se monteaza numai pe conductele de faza.

Corpurile de iluminat, la care este prevazuta prin proiect racordarea la instalatia de protectie, se vor racorda la nulul protectie din tabloul de alimentare, acesta fiind racordat la instalatia de legare la pamint. Racordarea la nulul tabloului se va face printr-un singur conductor, diferit de cel de lucru, care va fi realizat in mod obligatoriu realizat din cupru atat in cazul in care in care alimentarea este prevazuta in cablu (al treilea conductor al cablului) cat si in cazul folosirii conductelor izolate in tuburi de protectie.

Aparate pentru instalatia de forta:

Materialele circuitelor electrice

Conditii generale:

Materialele circuitelor electrice se considera mijloacele prin care se realizeaza functiuni de izolare, legatura electrica si mecanica (puse in opera individual in teren sau altfel spus necuprinse in tablourile electrice), ca de exemplu: conductoare, cabluri, cleme, alte materiale de montaj.

La alegerea materialelor se va tine seama de destinatia constructiei si de conditiile lor de utilizare si montare. Se vor respecta conditiile generale din I7-2011 si conditiile speciale din standardele de produse.

Legaturile electrice:

Se interzice executarea legaturilor electrice intre conductoare in interiorul tuburilor sau tevilor de protectie, plintelor, gurilor in elementele de constructie si trecerilor prin elementele de constructie.

Legaturile conductoarelor de protectie se executa in conditiile prevazute de standard.

Cabluri electrice:

Se utilizeaza pentru instalatiile de iluminat, prize si forta conductori sau cabluri din cupru. Utilizarea obligatorie a cuprului este reglementata de normativul I 7 - 2011. Cablurile vor respecta standardele romanesti in vigoare.

Nivelul de izolație al conductoarelor este caracterizat de valorile tensiunilor nominale ale cablurilor (U_0 si U) si de valorile rigiditatii dielectrice. In cazul instalatiilor de joasa tensiune, cablurile vor avea tensiunile nominale de 0,6 kV și $U = 1,0$ kV.

Rigiditatea dielectrica a cablurilor caracterizeaza nivelul de izolatie la supratensiuni si are valorile indicate in standardele si normele de produs, functie



de tensiunea cea mai ridicata a retelei. In cazul de fata această tensiune se considera de maxim 1 kV.

Alte materiale:

Trecerea circuitelor electrice prin elementele de constructie se face in conditiile impuse de I7-2011.

Conductoarele electrice se marcheaza pentru identificarea functiunii, prin culori, conform prevederilor din I 7 - 2011.

Constructiile metalice suport al materialelor electrice si alte accesorii de montaj din otel si tabla se vopsesc pentru protectie si dupa caz anticoroziv.

DISPOZITIE GENERALA:

Executantul poate prezenta în vederea aprobării pentru instalare alte materiale decât cele recomandate, însă cu caracteristici minimum egale sau superioare provenite din alte fabrici, însoțite de fișă tehnică și declarație de conformitate.

Executia instalatiilor electrice

Prevederi generale:

Se va identifica, conform proiectului de detalii si executie, categoria incaperilor, spatiilor, zonelor, in functie de mediu.

In instalatiile electrice se vor lua masuri de protectie impotriva electrocutarilor prin atingere directa si a electrocutarilor prin atingere indirecta, respectandu-se standardele si normele in vigoare, atat in continutul proiectului, cit si la executie si in exploatare.

In retelele legate la pamint (situatie uzuala), legarea la nulul de protectie, cumulata cu legarea la pamint, se va face in conditiile impuse de I 7-2011.

Instalarea tuburilor si tevilor de protectie pe sau in structura de rezistenta a constructiilor se admite numai in conditiile prevazute in normativul P 100.

Se va evita amplasarea instalatiilor electrice (conducte, cabluri, tuburi, etc.) pe trasee comune cu acelea ale conductelor altor instalatii. Exceptiile se rezolva conform prevederilor normativului I 7-2011 si ale normativului NTE 007.

In toate cazurile in care se utilizeaza cabluri, trebuie respectate prevederile din normativul NTE 007, precum si indicatiile fabricii constructoare de cabluri. Distantele minime intre cabluri si alte instalatii si constructii, atat la instalarea in interiorul constructiilor, cit si in exterior, sant prevazute in normativul NTE007 si respectarea lor este obligatorie.

Se interzice montarea directa pe elemente de constructie din materiale combustibile a conductoarelor, cablurilor, tuburilor din PVC, aparatelor si echipamentelor electrice. Exceptiile se rezolva conform prevederilor normativului I 7-2011.

Traversarea elementelor de constructii incombustibile cu elemente ale instalatiei electrice, se va face conform prevederilor normativului I 7 -2011.

Traversarea elementelor de constructie combustibile se va face conform I 7 -2011.

Se interzice montarea dispozitivelor de protectie electrica pe conductele instalatiilor de protectie (pamint, nul de protectie).

Conductele instalatiilor electrice, vor fi marcate (prin culoarea izolatiei, tub varnis colorat montat la capete etc) in scopul asigurarii unei usoare identificari in caz de verificari si reparatii, cit si pentru evitarea pericolelor de accidente prin electrocutare.

Marcarea conductelor se va face cu urmatoarele culori:

- verde/galben, pentru conductele de protectie (PE si PEN)
- alb sau cenusiu deschis pentru conducte mediane sau neutre
- albastru deschis pentru conducte de nul de lucru (N)
- culori diferite de cele de mai sus si diferite intre ele pentru conducte de faza recomandandu-se sa se foloseasca pentru marcarea fazelor: rosu, negru, maro.

Se interzice folosirea conductoarelor de izolatie verde sau galbena in circuite cu conducte PE sau PEN.

In instalatia electrica din cadrul unei cladiri se va mentine aceeasi culoare de marcare pentru fiecare conducta de faza.

Conditii de montare a cablurilor:

Cablurile vor fi montate astfel incat in timpul montarii si exploatarei sa nu fie supuse la sollicitari mecanice. Se vor lua masurile prevazute in normativul I7-2011 si se vor respecta distantele prescrise in normativul PE 107 la instalarea cablurilor in aer.

Pozarea cablurilor se va face numai dupa ce toate constructiile metalice aferente au fost montate, vopsite si legate la pamint. Se interzic suduri dupa instalarea cablurilor.

In cazul montarii aparente a cablurilor nearmate cu manta din material plastic fara invelis de protectie, in locuri cu pericol de deteriorare mecanica, pe portiunea expusa cablul va fi protejat in tuburi metalice. In locurile accesibile persoanelor neautorizate protectia se va realiza pana la inaltimea de 2 m de la pardoseala.

Intr-un tub de protectie se va monta numai un singur cablu de enegie. NU se admite montarea mai multor cabluri de semnalizare, control, etc. in acelasi tub.

Desfasurarea cablurilor de pe tamburi si pozarea lor se va face numai in conditiile in care temperatura mediului ambiant este superioara limitelor minime indicate in standardele si normativele interne de fabricatie a cablurilor. In cazul in care este necesara desfasurarea si pozarea cablului la temperaturi mai scazute decit cele indicate de fabricile furnizoare, cablurile trebuie să fie încălzite.

Conditii de montare a tuburilor:

Nu se vor instala tuburi si tevi in care sunt instalate conducte cu izolatie obisnuita pe suprafata cosurilor, a panourilor radiante sau a altor suprafete similare, in spatele sobelor sau a corpurilor de incalzire .



Se interzice strapungerea canalelor de fum si a zidariei cosurilor, cu tuburi ale instalatiilor electrice.

Montarea tuburilor se va face astfel incat patrunderea apei sau colectarea apei de condensatie in interiorul lor sa nu fie posibila. In situatii speciale acestea se monteaza cu o panta de 0,5-1 % intre doua doze.

Tuburile se vor monta pe trasee orizontale sau verticale. Exceptii se admit numai in cazurile in care acest lucru nu este posibil (de exemplu in casa scarii).

La montarea tuburilor se vor prevedea elemente de fixare conform normativului.

Montarea accesoriilor se va face in conditiile din normativul I 7 -2011.

Conditii de montare a corpurilor de iluminat:

Corpurile de iluminat se vor lega la circuitul de alimentare astfel: la contactul exterior (partea filetata) a duliei lampii se va lega conducta de nul a circuitului, iar la borna de interior a duliei, conducta de faza trecuta prin intrerupator.

Legarea carcasei corpurilor de iluminat la un conductor de protectie se face in cazurile si in conditiile date de STAS 12604/4.

Dispozitivele de suspendare a corpurilor de iluminat (carlige de tavan, dibluri etc.) se vor alege astfel incat sa suporte, fara a suferi deformari, o greutate egala cu de 5 ori greutatea corpului de iluminat ce urmeaza a fi fixat, de cel puțin 10 kg.

In grupurile sanitare se admit in mod exceptional instalarea corpurilor de iluminat la inaltimea de minim 1,80 m de la nivelul pardoselii pina la partea inferioara a corpurilor, pe perete deasupra lavoarelor.

In incaperile de bai, dusuri, grupuri sanitare, spalatorii, bucatarii, se vor respecta prevederile I 7 -2011.

Protectii si masuri de protectie

In instalatiile electrice se vor aplica masuri pentru protectia utilizatorilor impotriva socurilor electrice, atingerilor directe si atingerilor indirecte.

Principala masura de protectie impotriva atingerilor indirecte este legarea la nulul de protectie, alimentarea cu energie electrica fiind intrerupta automat prin intermediul dispozitivelor de protectie impotriva curentilor de defect, iar in anumite cazuri si cu ajutorul dispozitivelor de protectie diferentiale. Protectia diferentiale este considerata metoda suplimentara de protectie impotriva electrocutarii.

O alta metoda suplimentara de protectie este legarea la pamant a tuturor elementelor metalice care in mod normal nu se gasesc sub tensiune dar care in mod accidental, in caz de defect pot ajunge sub tensiune.

Tehnica verificarii instalatiilor electrice

Verificarea in timpul executiei si inainte de punerea in functiune a instalatiilor electrice se va realiza conform normativului C 56-2000, STAS 12604/4 si PE 116. Punerea sub tensiune a instalatiei electrice la consumator se poate face numai dupa verificarea ei de catre furnizorul de energie electrica.

Se vor respecta prevederile cuprinse in I 7 – 2011.

Verificarea instalatiilor de legare la pamant

Verificarea instalatiilor de legare la pamant se face in conformitate cu standardele, normativele si prescriptiile in vigoare. In functie de rezultate se adopta masuri suplimentare de impamantare si echipotentializare.

Dispozitii finale

Executantul va respecta intocmai prevederile caietului de sarcini privind executia instalatiilor de legare la pamant si de paratrasnet. Orice schimbari sau modificari solicitate de executant sau beneficiar, se vor putea face numai cu consultarea si avizul scris al proiectantului.

VERIFICARI, PROBE SI RECEPTIA LUCRARILOR

Obligatiile partilor

Antreprenorul este obligat sa execute lucrarile conform proiectului, conditiilor contractuale si prescriptiilor tehnice in vigoare.

Locul pe care urmeaza sa se execute lucrarile de instalatii electrice trebuie pus la dispozitie pentru se putea desfășura normal si in siguranta lucrarile prevazute.

In timpul executiei orice modificari sau completari ale proiectului se fac numai cu respectarea dispozitiilor legale si cu acordul scris al proiectantului, cu exceptia cazurilor cind nu este necesar acest racord .

Cand executantul constata necesitatea unor lucrari neprevazute in proiect, neconcordante intre proiect si situatia de pe teren, nerespectarea prescriptiilor tehnice, lipsa unor detalii care impiedica continuarea lucrului pina la consultarea planificata a proiectantului, precum si alte deficiente ale proiectului, este obligat sa comunice beneficiarului si proiectantului propuneri de solutionare si sa ceara indicatiile de urmat. Beneficiarul si proiectantul sunt obligati ca in termen de sapte zile de la cererea antreprenorului general sa dea indicatiile cerute. Daca este necesar, proiectantul se va deplasa pe santier, pentru solutionarea in cunostinta de cauza a sesizarilor facute.

Daca termenul de mai sus nu este respectat si aceasta cauzeaza continuarii lucrarilor, executantul poate opri lucrul pe raspunderea proiectantului.

Cu ocazia deplasarilor pe santier, proiectantul este obligat sa verifice calitatea si aspectul lucrarilor si materialelor, fara a interveni in activitatea operativa si economica a executantului.

Constatarile si dispozitiile vor fi consemnate in caietul de dispozitii si comunicari ale santierului. In cazul constatarii unor abateri grave de la proiect, care ar afecta siguranta sau calitatea lucrarilor, proiectantul este obligat sa ceara in scris oprirea lucrarilor necorespunzatoare, comunicand aceasta beneficiarului. Aceasta obligatie o are dirigintele de santier.

In termen de doua zile se va forma o comisie de analiza pentru constatarea temeiniciei masurilor luate de diriginte sau proiectant, stabilind responsabilitatile.



In cazul in care masura este luata de diriginte se solicita si prezenta proiectantului la comisie.

Verificarea si receptia lucrarilor

Prevederi cu caracter general:

Instalatiile electrice se dau in exploatare numai dupa ce s-au executat lucrarile principale de organizare si exploatare si anume:

- incadrarea cu personal tehnic corespunzător, instruit asupra atributiilor ce-i revin si dotat cu echipamentul si aparatura necesara exploatarii;
- intocmirea si distribuirea sau afisarea instructiunilor de exploatare la locurile de munca in care complexitatea operatiilor de executat le pretind;
- asigurarea documentatiei tehnice a instalatiilor care sa contina realitatea executiei;
- asigurarea unui stoc de rezerva minimal de aparataj, corespunzator specificului si importantei instalatiilor respective.

Verificarile, incercarile si probele premergatoare dării in exploatare se fac dupa cum urmeaza: - la inceput, in timpul si la terminarea montajului se fac, dupa caz, probe mecanice si electrice, inclusiv rodajul individual al subansamblurilor (aceste probe intra in volumul lucrarilor de constructii-montaj)

- in timpul perioadelor de punere in functiune si exploatare de proba se face rodajul in ansamblu si probele tehnologice;
- la inceputul perioadei de exploatare continua (după trecerea instalatiilor in exploatare planificată) se verifica principalii indicatori tehnico-economici la nivelul proiectului, prin probe de garanție.

Inainte de inceperea fiecărei probe se vor verifica cu minutiozitate conditiile tehnice si organizatorice in care urmeaza sa se efectueze proba, astfel incat sa fie exclusa posibilitatea defectarii si avariei instalatiilor sau accidentarii personalului de deservire.

Verificari, incercari si probe in perioada de la începutul, din timpul si dupa terminarea montajului:

Probele de la inceputul montajului se fac de catre societatea de constructii-montaj, care verifica, incarca si probeaza materialele si echipamentele care vor fi folosite la executarea instalatiei si anume:

- pe baza certificatelor de calitate emise de organele competente ale furnizorului sau prin verificari si probe in laboratoare de specialitate, conform normelor in vigoare sau uzantelor si intelegerilor intre cumparator si furnizor, pentru toate materialele principale;
- conform prevederilor contractelor de livrare, pe baza certificatelor de garantie emise de organele de control ale furnizorului sau in cazuri speciale, prin verificari si probe la furnizor in prezenta delegatului cumparatorului.

Materialele si echipamentele care nu corespund calitativ contractelor sau normelor legale vor fi respinse si nu se vor introduce in lucrarile respective.

In timpul si pina la terminarea lucrarilor de constructii-montaj se vor face verificarile, incercarile si probele corectitudinii si calitatii executiei in conformitate cu normele tehnice in vigoare pentru categoria de instalatie respectiva.

Beneficiarul va asigura, cand este necesar, personalul calificat propriu pentru efectuarea probelor.

Coordonarea si raspunderea executarii acestor probe revin integral, dupa caz, executantului sau furnizorului.

Dupa terminarea de catre executant a lucrarilor de constructii-montaj, inclusiv a incercarilor, verificarilor si probelor aferente perioadei de executie si a rodajului individual si in subansambluri, se face receptia provizorie a lucrarilor, cu conditia asigurarii utilitatii necesare perioadei urmatoare de rodaj in ansamblu si de probe tehnologice. In acest scop beneficiarul va urmari si convoca din timp comisia de receptie si punere in functiune. In ordinul de numire a acestei comisii se vor preciza sarcinile pe care le are in legatura cu punerea in functiune. Sarcina tehnica de baza a acestei comisii este de a stabili daca instalatia poate trece la perioada urmatoare de punere in functiune si exploatare de proba, in conditii de securitate deplina atat pentru instalatia respectiva cat si pentru cele la care se racordeaza.

La receptia provizorie, executantii si furnizorii vor trebui sa probeze prin documente tehnice legale calitatea corespunzatoare a bazei materiale introduse in lucrari si executia corecta a tuturor lucrarilor ascunse, precum si rezultatele probelor prevazute a se executa inaintea, in timpul si la terminarea lucrarilor.

Daca instalatiile au fost admise la receptie si lucrarile de constructii montaj sunt terminate, se va incheia un act unic de receptie cu constructorul si cu montatorul, precizandu-se obligatiile si raspunderile fiecăruia.

Prin receptionarea provizorie a lucrarilor de constructii montaj, executantii ramin numai cu obligatia eventualelor completari si remedieri, stabilite prin procesul verbal de receptie provizorie sau ivite ulterior, ca urmare a unor vicii ascunse, respectiv cu raspunderea realizarii probelor de garantie.

Receptia provizorie si luarea in primire de catre beneficiar a constructiilor si instalatiilor electroenergetice se poate face si pe parti ale lor, dacă pot funcționa separat.

Verificari, incercari si probe in perioada de punere in functiune si exploatare de proba:

Scopul acestor operatii este de a verifica si regla functionarea in ansamblu a instalatiei in vederea atingerii regimului normal de lucru proiectat, pentru a se trece cu rezultate bune la proba tehnologica complexa de 72 de ore, precum si pentru a se putea executa lucrarile de completare a montajului nerealizate in faza anterioara deoarece cereau ca instalatia sa fie in functiune.

Trecerea la perioada de punere in functiune si exploatare de proba a intregii instalatii sau a partilor functionale ale acesteia se face pe baza concluziilor

comisiei de receptie si de punere in functiune. Impreuna cu executantul, furnizorul si beneficiarul, comisia stabileste schema si nominalizarea exacta a probelor si intocmeste programul desfasurarii lor. Executarea probelor se face de catre beneficiar cu asistenta tehnica a proiectantului, executantului si furnizorului si in conformitate cu prevederile din proiecte, contracte sau acte normative.

Responsabilitatea manevrelor si aplicarii normelor de protectia muncii revine personalului de exploatare, care va lua masurile necesare (delimitarea si ingradirea spatiilor periculoase, interzicerea personalului neautorizat in aceste spatii, afisarea placilor avertizoare, accesul la lucru prin dispozitie scrisa, asigurarea respectarii normelor de protectia muncii specifice locului de munca etc).

In urma efectuarii probei finale se incheie procesul verbal de punere in functiune, semnat de membrii comisiei.

Cu punerea in functiune poate incepe activitatea de exploatare.

Verificari, incercari si probe in perioada de garantie:

Probele de garantie se fac obisnuit la un interval de 2-3 luni de la trecerea instalatiilor in exploatare, in vederea verificarii parametrilor si performantelor din proiect. Se executa de catre organizatia de exploatare, singura sau cu ajutorul altor intreprinderi de specialitate si in prezenta delegatiilor executantului si furnizorilor de echipamente (după caz).

Daca rezultatele probelor arata ca instalatia nu realizeaza parametrii garantati, beneficiarul are dreptul sa ceara remedierea defectelor, daune de la furnizor sau chiar respingerea furniturii.

Daca probele de garantie se termina cu succes, se efectueaza receptia contractuala a echipamentelor si instalatiilor, incheindu-se un proces-verbal, prin care se confirma ca furnizorii si executantii si-au indeplinit cantitativ si calitativ obligatiile asumate; in cazul ca raman sau apar unele deficiente nerezolvate in perioada de garantie, se vor prevedea in procesul verbal, modul si termenul de rezolvare, precum si sarcinile ce revin furnizorului, executantului si beneficiarului in acest scop.

Daca la sfarsitul perioadei de garantie nu exista litigii, se incheie de catre beneficiar cu delegatii furnizorului si ai executantului un proces-verbal de receptie definitiva, in care se trec rezultatele probelor de garantie si se confirma ca deficientele consemnate in procesul verbal de receptie provizorie, de receptie contractuala sau in cursul perioadei de garantie au fost remediate.

INSTRUCTIUNI DE EXPLOATARE, INTRETINERE SI REPARATII

1.PERSONAL SPECIALIZAT

Beneficiarul va asigura personal specializat in executia, exploatarea si intretinerea instalatiilor electrice. Atributiile personalului sunt:

- servirea operativa si intretinerea curenta a instalatiilor electrice

- executia lucrarilor de revizie, reparatii si remediere a eventualelor avarii, pentru mentinerea instalatiilor in stare corespunzatoare

Pentru desfasurarea corespunzatoare a activitatii se impune ca personalul specializat sa fie sanatos fizic si psihic, fara infirmitati care l-ar stieni in activitatea profesionala. Personalul trebuie sa aiba cunostinte tehnice si de protectia muncii corespunzatoare functiei pe care o indeplineste.

Pentru incadrarea personalului intr-o activitate in care va lucra independent i se va face un instructaj privind cunoasterea regulilor generale de exploatare tehnica a instalatiilor electrice, a normelor de protectia muncii si a instalatiilor pe care le va exploata sau repara. Semestrial comisii specializate vor verifica:

- cunostintele profesionale si obligatiile ce-i revin electricianului de intretinere din actele normative in vigoare legate de activitatea desfasurata

- cunoasterea normelor de protectia muncii, a pericolelor de accidentare si a conditiilor de acordare a primului ajutor

- cunoasterea normelor de paza contra incendiilor, a posibilitatilor de incendiu in instalatiile respective si a mijloacelor de alarmare si stingere a incendiilor

Personalul fara drept de exploatare a instalatiilor electrice este admis in incaperile cu instalatii sub 1000V, inasa numai cu permisiunea si sub supravegherea unui electrician calificat.

2.NORME OBLIGATORII DE SECURITATEA MUNCII LA EXECUTIE

Executarea si exploatarea instalatiilor electrice se fac conform prescriptiilor tehnice in vigoare, astfel incit persoanele care se afla in apropiere sa nu vina in contact direct cu elemente de instalatie care sunt sau pot fi puse sub tensiune. Organizarea locului de munca trebuie sa asigure securitatea personalului angajat in executarea lucrarilor de exploatare, reparatii si montaj.

Punctele in care pot avea loc accidente trebuie sa fie prevazute cu dispozitive de protectie si de avertizare. La toate locurile de munca si in special la locurile periculoase trebuie sa se monteze placi avertizoare. In exploatare, instalatiile electrice se pot considera tot timpul sub tensiune. Prezenta tensiunii in instalatii se stabileste numai cu ajutorul indicatorului de tensiune sau a lampii de control.

2.1 Lucrări la tablouri electrice

Lucrarile la tablouri electrice se executa numai dupa ce s-a intrerupt tensiunea, s-au montat paravane si s-a delimitat cu placute avertizoare locul de munca, folosindu-se mijloacele individuale de protectie din dotare.

2.2 Lucrări la motoare electrice

Inainte de inceperea lucrarilor de reparare a motoarelor electrice se vor masuri pentru oprirea motorului prin intrerupator si sigurate, respectiv pentru verificarea lipsei tensiunii. In continuare se vor realiza urmatoarele operatii:



- intreruperea cablului de alimentare a motorului, respectiv scurtcircuitarea acestuia la capatul spre motor

- montarea de placi avertizoare cu inscriptia "Nu inchideti! Se lucreaza! " pe dispozitivul de actionare a intrerupatorului motorului si pe dispozitivul prin care s-ar putea pune sub tensiune cablul de alimentare

- scoaterea manetei de actionare, blocarea cu lant sau lacat, asezarea unor teci de cauciuc pe cutitele separatoarelor

Scoaterea placilor de avertizare si repunerea in functiune a motorului sunt permise numai persoanei care a facut interventia in instalatie.

2.3 Mijloace individuale de protectie

Toate mijloacele individuale de protectie folosite de personalul de deservire trebuie sa corespunda normelor generale de securitate a muncii si mai ales normelor specifice de protectie impotriva electrocutarii.

Mijloacele de protectie impotriva electrocutarii sunt :

- echipamente electroizolante (cizme de cauciuc, manusi de cauciuc, platforme, covoare de cauciuc, scule cu minere electroizolante)

- indicatoare de tensiune

- dispozitive de scurtcircuitare si de legare la pamint

Mijloacele de protectie electroizolante primite in exploatare trebuiesc controlate sistematic din punct de vedere al rigiditatii lor dielectrice, in conditiile si la termenele indicate in norme.

Mijloacele de protectie trebuiesc verificate periodic prin incercarile mecanice indicate de norme, cu exceptia prajinilor si a platformelor electroizolante care sunt supuse la incercari mecanice numai la receptia din fabrica.

3. ACORDAREA PRIMULUI AJUTOR IN CAZ DE ELECTROCUTARE

3.1 Scoaterea accidentatului de sub tensiune

Atingerea partilor aflate sub tensiune provoaca o contractare a muschilor si accidentatul nu se poate elibera de partea atinsa aflata sub tensiune. Atingerea lui fara sa se ia masuri de izolare prezinta pericol pentru viata celui ce intervine. Prima masura care se ia pentru salvarea accidentatului consta in rapida deconectare a acelei parti a instalatiei cu care accidentatul se afla in atingere. In aceasta situatie daca accidentatul se gaseste la inaltime, astfel incit prin intreruperea curentului ar putea sa cada, se iau in prealabil masuri pentru evitarea caderii. De asemenea daca prin intreruperea curentului se intrerupe iluminatul normal, trebuiesc luate in prealabil masuri pentru asigurarea altor surse de iluminare (lanterne cu baterii, torte, luminari).

Daca deconectarea instalatiei nu se poate face suficient de repede se iau masuri pentru indepartarea accidentatului de partile aflate sub tensiune. In instalatiile cu tensiune de lucru sub 1000V pentru eliberarea accidentatului de sub actiunea curentului se va folosi un obiect uscat, rau conductor de electricitate. Nu este permis a se folosi obiecte metalice sau umede. Salvatorul va purta manusi de

cauciuc sau in lipsa acestora, isi va infasura mina intr-o haina uscata. Se vor folosi incaltaminte electroizolanta sau covoare de cauciuc.

Atunci cind accidentatul atinge un singur conductor, este bine sa fie ridicat si izolat fata de pamint, folosindu-se scinduri din lemn uscat sau covoare electroizolante, pentru a intrerupe in acest mod curentul care trece prin accidentat. La nevoie se va taia conductorul cu un topor cu miner din lemn uscat sau cu o alta scula cu miner electroizolant.

3.2 Masuri ce se iau dupa scoaterea accidentatului de sub tensiune

Daca accidentatul nu si-a pierdut cunostinta, insa a fost in nesimtire sau a stat un timp indelungat sub actiunea curentului, trebuie sa i se asigure o liniste perfecta si sa fie chemat medicul. Daca medicul nu poate fi adus, accidentatul va fi transportat la un punct sanitar. Daca accidentatul si-a pierdut cunostinta, insa nu i s-a intrerupt respiratia, acesta va fi intins comod si i se vor deschide hainele, i se va crea un curent de aer proaspat, i se va da sa miroasa amoniac, va fi frectionat si incalzit. Va fi chemat imediat medicul. Daca respiratia este neregulata i se va face respiratie artificiala. Daca lipsesc semnele de viata i se face respiratie artificiala chiar la locul accidentului, fiecare secunda fiind importanta pentru salvarea accidentatului. Respiratia artificiala trebuie continuata pina la obtinerea unui rezultat pozitiv (readucerea la viata) sau pina la aparitia semnelor incontestabile de moarte reala.

4. PREVENIREA SI STINGEREA INCENDIILOR

4.1 Reguli privind instalatiile

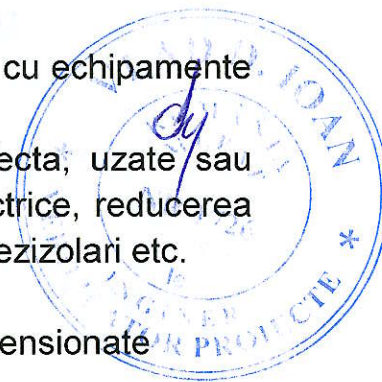
Se vor avea in vedere urmatoarele cerinte specifice instalatiilor electrice:

- verificarea acestora inainte de punerea sub tensiune
- utilizarea numai a aparatelor si echipamentelor electrice aflate in buna stare
- folosirea aparatelor si echipamentelor protejate corespunzator pericolului din mediile in care functioneaza
- mentinerea in buna stare a sistemelor de protectie aferente
- executarea reparatiilor, reviziilor si intretinerii numai de catre personal autorizat
- preintimpinarea actiunii rozatoarelor asupra invelisului de protectie din PVC al cablurilor electrice
- prevenirea efectelor mecanice (stiviri, loviri) asupra aparatelor ,echipamentelor, cablurilor
- dotarea cu instalatii adecvate de stingere a incendiilor si cu echipamente de protectie

Se interzice folosirea instalatiilor electrice in stare defecta, uzate sau improvizate. Utilizatorii vor evita suprasolicitarea instalatiilor electrice, reducerea gradului de protectie constructiv prin descompletari, deteriorari, dezizolari etc.

Sunt interzise :

- inlocuirea sigurantelor fuzibile arse cu sigurante supradimensionate



- utilizarea resourilor, radiatoarelor si a altor mijloace de incalzire in locuri cu pericol de incendiu
- suspendarea corpurilor de iluminat direct de conductoarele de alimentare
- montarea pe corpurile de iluminat a unor filtre de lumina improvizate din hirtie, carton sau alte materiale combustibile
- asezarea unor materiale combustibile pe aparate si echipamente electrice
- depozitarea materialelor si substantelor combustibile in incaperi speciale de instalatii electrice

4.2 Controlul instalatiilor pentru asigurarea prevenirii si stingerii incendiilor

Pericolul de incendiu pe care il prezinta o instalatie electrica are la baza efectul termic al curentului electric si este determinat de calitatea executiei, modul de exploatare a instalatiei, de natura materialelor aflate in vecinatate.

4.2.1 Controlul unui tablou electric

Se vor urmari asigurarea urmatoarelor cerinte :

- sa fie destinat scopului pentru care a fost proiectat
- sa fie amplasat astfel incit sa asigure o manipulare usoara
- in spatele tabloului sa nu existe derivatii sau innadiri pe circuitele de plecari
- legarea in tablou a conductelor cu sectiune de peste 16 mmp sa se faca numai cu ajutorul papucilor
- receptorii de energie electrica sa nu fie legati direct la bornele tabloului
- tabloul sa fie protejat contra deteriorarilor mecanice
- rama tabloului (scheletul metalic) sa fie legata la pamint

4.2.2 Controlul unui circuit monofazic

Se vor urmari urmatoarele aspecte :

- trecerea cablurilor prin pereti si plansee sa fie facuta numai cu ajutorul tuburilor de protectie
- circuitele de iluminat sa fie separate de cele pentru prize, respectiv de cele pentru forta
- intr-un tub de protectie sa fie montate numai conductoarele unui singur circuit

- legarea conductoarelor sa se realizeze numai in doze
- pe traseul circuitelor tuburile de protectie sa nu prezinte deteriorari sau intreruperi

4.2.4 Controlul corpurilor de iluminat

Se vor urmari urmatoarele aspecte :

- acestea sa corespunda categoriei de pericol de incendiu din incaperea respectiva
- pe suprafata corpurilor de iluminat sa nu fie depus praf
- legaturile conductoarelor in spatele corpurilor de iluminat sa fie bine izolate si etanseizate

- corpurile de iluminat sa nu fie suspendate pe conductoarele de alimentare ci sa fie fixate pe plafon sau pe sina metalica (unde este cazul).

5. RECEPȚIA FINALĂ

Receptia finala este convocata de investitor in cel mult 15 zile dupa expirarea perioadei de garantie. Perioada de garantie este cea prevazuta in contract.

La receptia finala participa:

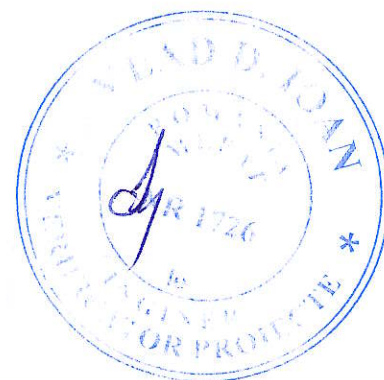
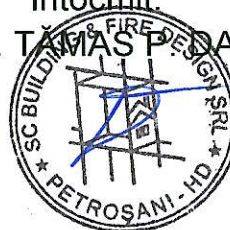
- investitorul;
- comisia de receptie numita de investitor;
- proiectantul lucrarii;
- executantul.

Comisia de receptie finala se intruneste la data, ora si locul fixate si examineaza urmatoarele:

- procesele-verbale de receptie la terminarea lucrarilor;
- finalizarea lucrarilor cerute de "receptia de la terminarea lucrarilor";
- referatul investitorului privind comportarea constructiilor si instalatiilor aferente in exploatare pe perioada de garantie, inclusiv viciile aferente si remedierea lor.

La terminarea receptiei comisia de receptie finala isi va consemna observatiile si concluziile in procesul-verbal de receptie finala, pe care-l va inainta investitorului, in termen de 5 zile lucratoare impreuna cu recomandarea de admitere, cu sau fara obiectii, a receptiei, de aminare sau de respingere a ei.

Întocmit:
Ing. TAVIAS P. DANIEL



BREVIAR DE CALCUL

DIMENSIONAREA INSTALAȚIILOR ELECTRICE

1. DATE GENERALE

La efectuarea calculelor s-au avut în vedere prevederile din: “Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000 Vc.a. și 1500 Vc.c. – Indicativ I7/2011”.

2. RELAȚII DE CALCUL

La efectuarea calculelor s-au utilizat ca date de intrare parametrii echipamentelor electrice prevăzute în cadrul proiectului de instalații electrice și furnizate de beneficiar.

Relațiile de calcul utilizate :

Pentru dimensionarea secțiunii coloanelor și circuitelor electrice monofazate se va folosi tot criteriul termic, care presupune calculul curentului de sarcină și verificarea condiției: $I_c \leq I_a$, iar relația de calcul a curentului este următoarea:

$$I_c = P_a / (U_n \times \cos\varphi) \quad [A]$$

Curenții maximi admisibili sunt stabiliți pentru fiecare secțiune de cablu, în funcție de modul de pozare.

Deoarece cablurile alese sunt susceptibile să transporte un curent mai mic de 30% din curentul nominal, aceste cabluri pot fi omise la stabilirea factorului de corecție de temperatura pentru curentul maxim admisibil conform I7/2011 art.5.2.3.0.5.

Pentru verificarea secțiunii coloanelor și circuitelor electrice se va folosi criteriul caderilor maxime de tensiune care presupune verificarea condiției: $\Delta U \leq \Delta U_{\text{admisibil}}$. [V] și [%].

Căderea de tensiune maximă admisă în regim normal de funcționare este de 1% pentru cablurile de energie electrică de alimentare a tablourilor electrice, 3% pentru receptoarele din instalațiile de iluminat și 5% pentru restul receptoarelor de putere, iar în cazul instalațiilor electrice de alimentare a motoarelor electrice este 12%, dacă nu se specifică de producător

Relația de calcul a căderii de tensiune este următoarea:

pentru circuite trifazate: $\Delta U = (100/Y) \times (\sqrt{3} \times I_c \times L \times \cos\varphi) / (U_n \times S) \quad [V]$

pentru circuite monofazate: $\Delta U = (100/Y) \times (2 \times I_c \times L \times \cos\varphi) / (U_n \times S) \quad [V]$

$$\Delta U_{[\%]} = \Delta U / U_n \times 100 \quad [\%]$$

unde:

ΔU – caderea de tensiune [V];

$\Delta U_{[%]}$ – caderea de tensiune exprimată în procente [%];

$\Delta U_{\text{admisibil}}$ – căderea de tensiune maximă admisibilă [V];

I_c – curentul de sarcină calculat [A];

L – lungimea tronsonului de circuit (cablu cel mai lung) [m];

S – aria transversală a conductorului [mm²];

U_n – tensiunea nominală [V];

$\cos \varphi$ – factor de putere (factorul de putere neutral $\cos \varphi = 0,92$);

Y – conductanța conductorului $Y_{Al} = 32$ [S/m], $Y_{Cu} = 57$ [S/m];

Deasemeni pentru verificarea secțiunii coloanelor și circuitelor electrice se va folosi și criteriul densității de curent care presupune verificarea cablurilor în regim normal de funcționare precum și în regim de pornire a motoarelor electrice.

$$\delta_N = I_c / S \quad [A/mm^2];$$

$$\delta_P = I_p / S \quad [A/mm^2];$$

unde:

I_p – curentul de pornire al motoarelor electrice [A].

δ_N – densitatea de curent în regim normal - $\delta_N^{\text{aluminiu}} = 6$ [A/mm²];

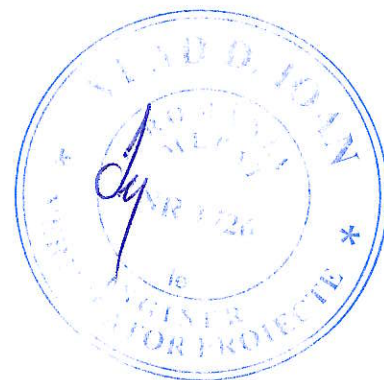
- $\delta_N^{\text{cupru}} = 10$ [A/mm²];

δ_P – densitatea de curent în regim de pornire a motoarelor

- $\delta_N^{\text{aluminiu}} = 20$ [A/mm²];

- $\delta_N^{\text{cupru}} = 35$ [A/mm²];

Rezultatul dimensionării secțiunii conductoarelor și protecțiilor pe fiecare circuit și coloană electrică este indicat în partea desenată a proiectului, în schemele electrice monofilare.





Tabelul nr.2 Breviar de calcul al secțiunii coloanelor de alimentare a tabloului electric TE1 - tablou electric de distribuție circuite iluminat parter propus

Traseu circuit	Putere instalata Pi [kW]	Coeficient simultanitate Ku	Putere absorbita Pa [kW]	Tensiune Un [V]	Factor de putere cos φ	Curent calculat Ic [A]	Raport Ip/In Kp	Curent pornire Ip [A]	Mat. conductor Y [S/m]	Lungime L [m]	Curent admisibil		Pierdere de tensiune		Densitate de curent		Protectia aleasa						
											Tip cablu	Curent admisibil Iadm. [A]	admisa ΔU [V]	calculata ΔU [%]	admisa δn [A/mm ²]	calculata δn [A/mm ²]	I-interruptor S-separator	Aparataj					
UM →																							
TEG - TE1	3.358	0.90	3.02	400	0.92	4.74		0	57	20	4	N2XH	34	4	1%	0.17	0.04%	10	35	1.19	0.00	I 4P 20A	20
TE1 - CL1	0.854	0.90	0.77	230	0.92	3.63		0	57	20	1.5	N2XH	18	7	3%	0.59	0.26%	10	35	2.42	0.00	I P+N 10A	10
TE1 - CL2	0.864	0.90	0.78	230	0.92	3.67		0	57	20	1.5	N2XH	18	7	3%	0.7	0.30%	10	35	2.45	0.00	I P+N 10A	10
TE1 - CL3	0.954	0.90	0.86	230	0.92	4.06		0	57	40	1.5	N2XH	18	7	3%	1.5	0.66%	10	35	2.71	0.00	I P+N 10A	10
TE1 - CL4	0.570	0.90	0.51	230	0.92	2.42		0	57	30	1.5	N2XH	18	7	3%	0.7	0.30%	10	35	1.62	0.00	I P+N 6A	6
TE1 - CL5	0.116	1.00	0.12	230	0.92	0.55		0	57	50	1.5	N2XH	18	7	3%	0.3	0.11%	10	35	0.37	0.00	I P+N 6A	6

Nota:

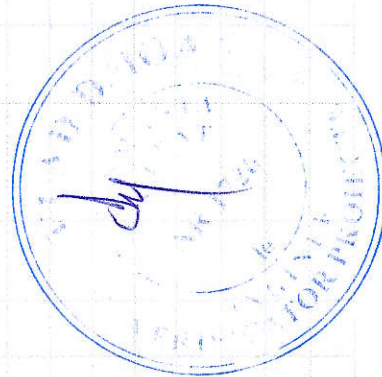
Deoarece cablurile alese sunt susceptibile sa transporte un curent mai mic de 30% din curentul nominal, aceste cabluri pot fi omise la stabilirea factorului de corectie pentru curentul maxim admisibil conform I7/2011 art.5.2.3.0.5.

TEG - Tablou electric de distribuție general existent

TE1 - Tablou electric de distribuție propus

CL - Circuitul de alimentare iluminat

1 ... 5 - Numarul circuitului de alimentare iluminat



Tabelul nr.3 Breviar de calcul al sectiunii coloanelor de alimentare a tabloului electric TE2 - tablou electric de distributie circuite iluminat etaj 1 propus

Traseu circuit	Putere instalata Pi [kW]	Coeficient simultanitate Ku	Putere absorbita Pa [kW]	Tensiune Un [V]	Factor de putere cos φ	Curent calculat Ic [A]	Raport Ip/In Kp	Curent pornire Ip [A]	Mat. conductor γ [S/m]	Lungime L [m]	Curent admisibil		Pierderea de tensiune		Densitate de curent		Protectia aleasa						
											Tip cablu	Sectione D [mm ²]	Iadm. [A]	ΔU [V]	ΔU [%]	ΔU [V]	ΔU [%]	admisa δn [A/mm ²]	calculata δn [A/mm ²]	calculata δp	Aparataj I-interruptor S-separator	Iprot [A]	
TEG - TE2	3.402	0.90	3.06	400	0.92	4.80		0	57	25	4	N2XH	34	4	1%	0.21	0.05%	10	35	1.20	0.00	14P 20A	20
TE2 - CLI	0.864	0.90	0.78	230	0.92	3.67		0	57	20	1.5	N2XH	18	7	3%	0.60	0.26%	10	35	2.45	0.00	1P+N 10A	10
TE2 - CL2	0.864	0.90	0.78	230	0.92	3.67		0	57	20	1.5	N2XH	18	7	3%	0.7	0.30%	10	35	2.45	0.00	1P+N 10A	10
TE2 - CL3	0.960	0.90	0.86	230	0.92	4.08		0	57	40	1.5	N2XH	18	7	3%	1.5	0.66%	10	35	2.72	0.00	1P+N 10A	10
TE2 - CL4	0.660	0.90	0.59	230	0.92	2.81		0	57	30	1.5	N2XH	18	7	3%	0.8	0.34%	10	35	1.87	0.00	1P+N 6A	6
TE2 - CL5	0.054	1.00	0.05	230	0.92	0.26		0	57	50	1.5	N2XH	18	7	3%	0.1	0.05%	10	35	0.17	0.00	1P+N 6A	6

Nota:

Deoarece cablurile alese sunt susceptibile sa transporte un curent mai mic de 30% din curentul nominal, aceste cabluri pot fi omise la stabilirea factorului de corectie pentru curentul maxim admisibil conform 17/2011 art.5.2.3.0.5.

TEG - Tabloul electric de distributie general existent

TE2 - Tabloul electric de distributie propus

CL - Circuitul de alimentare iluminat

1 ... 5 - Numarul circuitului de alimentare iluminat



Tabelul nr.4 Breviar de calcul al secțiunii coloanelor de alimentare a tabloului electric TE3 - tablou electric de distribuție circuite iluminat etaj 2 propus

Traseu circuit	Putere instalata Pi [kW]	Coeficient simultanitate Ku	Putere absorbita Pa [kW]	Tensiune Un [V]	Factor de putere cos φ	Curent calculat Ic [A]	Raport Ip/In Kp	Curent pornire Ip [A]	Mat. conductor Y	Lungime L [m]	Curent admisibil		Pierdere de tensiune		Densitate de curent			Protectia aleasa					
											Tip cablu	Secțiune	Iadm. [A]	ΔU [%]	ΔU [V]	ΔU [%]	ΔU [V]	admisa	calculata	δp	δn	δp	δn
TEG - TE3	3.268	0.95	3.10	400	0.92	4.87		0	57	30	4	N2XH	34	4	1%	0.26	0.06%	10	35	1.2	0.00	14P 20A	20
TE3 - CLI	0.864	0.90	0.78	230	0.92	3.67		0	57	20	1.5	N2XH	18	7	3%	0.60	0.26%	10	35	2.45	0.00	1P+N 10A	10
TE3 - CL2	0.864	0.90	0.78	230	0.92	3.67		0	57	20	1.5	N2XH	18	7	3%	0.7	0.30%	10	35	2.45	0.00	1P+N 10A	10
TE3 - CL3	0.978	0.90	0.88	230	0.92	4.16		0	57	40	1.5	N2XH	18	7	3%	1.6	0.68%	10	35	2.77	0.00	1P+N 10A	10
TE3 - CL4	0.528	0.90	0.48	230	0.92	2.25		0	57	30	1.5	N2XH	18	7	3%	0.6	0.27%	10	35	1.50	0.00	1P+N 6A	6
TE3 - CL5	0.034	1.00	0.03	230	0.92	0.16		0	57	50	1.5	N2XH	18	7	3%	0.1	0.03%	10	35	0.11	0.00	1P+N 6A	6

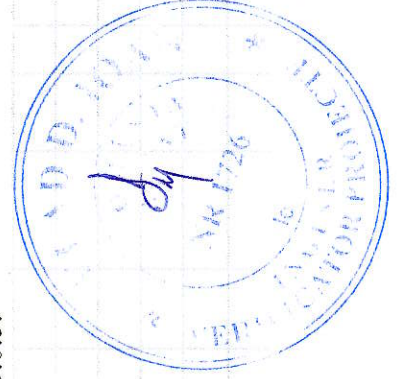
Nota:

Deoarece cablurile alese sunt susceptibile sa transporte un curent mai mic de 30% din curentul nominal, aceste cabluri pot fi omise la stabilirea factorului de corectie pentru curentul maxim admisibil conform I7/2011 art.5.2.3.0.5.

TE3 - Tablou electric de distribuție propus

CL - Circuitul de alimentare iluminat

1 ... 5 - Numarul circuitul de alimentare iluminat



Tabelul nr.5 Breviar de calcul al secțiunii cablurilor electrice aferente circuitelor alimentate din TEAC - tablou electric curent alternativ

Traseu circuit	Putere instalata Pi [kW]	Coeficient simulanetate Ku	Putere absorbita Pa [kW]	Tensiune Un [V]	Factor de putere cos φ	Curent calculat Ic [A]	Raport Ip/In kp	Curent pornire Ip [A]	Mat. conductor Y	Lungime L [m]	Curent admisibil		Pierdere de tensiune		Densitate de curent			Protectia aleasa				
											Tip cablu	Secțiune	admisă	calculată	admisă	calculată	δn	δp	δn	δp	Aparataj	Curent protecie
Symbol →	UM →										ladm.	ΔU	ΔU	ΔU	ΔU	ΔU	ΔU	I - intreruptor	Iprot			
TEAC - INV											[A]	[V]	[V]	[V]	[V]	[V]	[A/mm ²]	S- separator	[A]			
	20.000	1.00	20.00	400	0.86	33.57		0	57	10	6	51	4	1%	0.37	0.09%	10	35	5.59	0.00	I 4P 50A	50

Deoarece cablurile alese sunt susceptibile sa transporte un curent mai mic de 30% din curentul nominal, aceste cabluri pot fi omise la stabilirea factorului de corectie pentru curentul maxim admisibil conform I7/2011 art.5.2.3.0.5.

TE3 - Tabloul electric de distributie propus

TEAC - Tabloul electric de distributie curent alternativ

INV - Invertor solar On-Grid

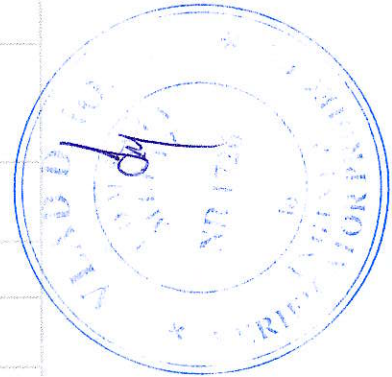
SC BUILDING & FIRE DESIGN
 Tamas Petru Daniel
 SC BUILDING & FIRE DESIGN SRL * CH - INV - HD - PETROSANI *

Tabelul nr.6 Breviar de calcul al secțiunii cablurilor electrice aferente circuitelor electrice alimentate din TEDC - tablou electric curent continuu

Traseu circuit	Putere panou fotovoltaic	BUCATI	Putere instalata	Tensiune	Factor de putere	Curent calculat	Raport Ip/In	Curent pornire	Rezist specifica	Lungime	Curent admisibil		Pierdere de tensiune		Densitate de curent		Protectia aleasa		
											Tip cablu	Curent admisibil	admisă	calculata	admisă	calculata	admisă	calculata	I- intreruptor
Symbol →	Pi	Buc	PFV	Un	cos φ	Ic	Kp	Ip	R0	L	D	Iadm.	ΔU	ΔU	ΔU	δn	δp	Iprot	
UM →	[kW]		[kWp]	[V]		[A]		[A]	Ω/km	[m]	[mm ²]	[A]	[V]	[V]	[%]	[A/mm ²]		[A]	
STRING 1	0.40	14	5.60	513	1.00	10.91			3.09	10	6.0	54	0.67	0.13%	10	35	1.82	S 2P DC	12
STRING 2	0.40	14	5.60	513	1.00	10.91			3.09	60	6.0	54	4.04	0.79%	10	35	1.82	S 2P DC	12
STRING 3	0.40	14	5.60	513	1.00	10.91			3.09	60	6.0	54	4.04	0.79%	10	35	1.82	S 2P DC	12
STRING 4	0.40	14	5.60	513	1.00	10.91			3.09	20	6.0	54	1.35	0.26%	10	35	1.82	S 2P DC	12

STRING - grup panouri fotovoltaice conectate in serie

Ing. Petruș Daniel
 SC BURELUL DE PROIECTARE SI CONSTRUCTII PETROȘANI - I.D. CH. SRL



Tabelul nr.7 Breviar de calcul al secțiunii cablurilor electrice aferente circuitelor de alimentare stării de reincarcare autovehicule electrice

Traseu circuit	Simbol →	Putere instalata Pi [kW]	Coeficient simultanitate Ku	Putere absorbita Pa [kW]	Tensiune Un [V]	Factor de putere cos φ	Curent calculat Ic [A]	Raport Ip/In Kp	Curent pornire Ip [A]	Mat. conductor γ	Lungime L [m]	Curent admisibil		Pierdere de tensiune		Densitate de			Protectia aleasa										
												Tip cablu	Secțiune	ladm. [A]	ΔU [%]	ΔU [V]	ΔU [%]	admisa	calculata	calculata	admisa	calculata	δp	δn	δp	I -intrruptor S- separator	Iprot [A]		
PT5 - SR8	UM →	77.00	1.00	77.00	400	0.92	120.80		0	57	180	50	CYAbY	185	4	1%	3.04	0.76%	10	35	2.42	0.00	0.00	10	35	2.42	0.00	S 3P 160A	125
PTA51 - SR9		77.00	1.00	77.00	400	0.92	120.80		0	57	40	25	CYAbY	130	4	1%	1.35	0.34%	10	35	4.83	0.00	0.00	10	35	4.83	0.00	S 3P 160A	125
PT20 - SR10		77.00	1.00	77.00	400	0.92	120.80		0	57	20	25	CYAbY	130	4	1%	0.68	0.17%	10	35	4.83	0.00	0.00	10	35	4.83	0.00	S 3P 160A	125
PT33 - SR11		77.00	1.00	77.00	400	0.92	120.80		0	57	100	35	CYAbY	155	4	1%	2.41	0.60%	10	35	3.45	0.00	0.00	10	35	3.45	0.00	S 3P 160A	125
PT38 - SR12		77.00	1.00	77.00	400	0.92	120.80		0	57	150	35	CYAbY	155	4	1%	3.62	0.90%	10	35	3.45	0.00	0.00	10	35	3.45	0.00	S 3P 160A	125
PT1 - SR13		77.00	1.00	77.00	400	0.92	120.80		0	57	140	35	CYAbY	155	4	1%	3.38	0.84%	10	35	3.45	0.00	0.00	10	35	3.45	0.00	S 3P 160A	125
PT14 - SR14		77.00	1.00	77.00	400	0.92	120.80		0	57	110	35	CYAbY	155	4	1%	2.65	0.66%	10	35	3.45	0.00	0.00	10	35	3.45	0.00	S 3P 160A	125
PT5 - SR15		77.00	1.00	77.00	400	0.92	120.80		0	57	25	25	CYAbY	130	4	1%	0.84	0.21%	10	35	4.83	0.00	0.00	10	35	4.83	0.00	S 3P 160A	125

PT - Post de transformare EXISTENT

SR - Statie de reincarcare autovehicule electrice





BREVIAR DE CALCUL PRIZĂ DE ÎMPĂMÂNTARE AFERENTĂ STAȚIILOR DE REÎNCĂRCARE AUTOVEHICULE ELECTRICE

Următorul breviar de calcul pentru priza de împământare aferentă instalației electrice de alimentare a stațiilor de reîncărcare vehicule electrice, este întocmit considerând următoarele:

-Rezistivitatea solului: $\rho = 80 \Omega \cdot m$,

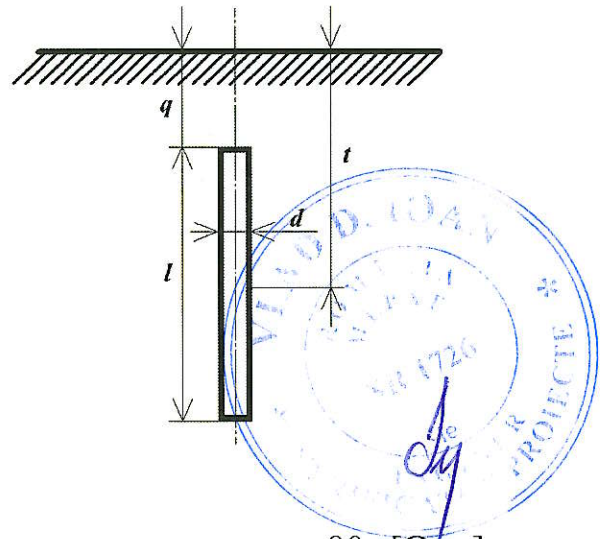
-Electrozi verticali: sunt îngropați la adâncimea q față de nivelul solului și sunt constituiți din teava galvanizată OLZn cu lungimea l , diametrul d și grosimea minimă a peretelui țevii de 3,6 mm (profil cruce zincat 50x50x5 mm).

-Electrozii orizontali: sunt îngropați la adâncimea q față de nivelul solului și sunt constituiți din platbandă galvanizată OLZn având dimensiuni minime de grosime $h = 4mm$ și lățime $b = 40mm$.

Rezistența de dispersie a prizelor singulare verticale

$$r_{pv} = 0,366 \frac{\rho}{l} \left(\log \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \log \frac{4t+l}{4t-l} \right);$$

$$t = q + \frac{l}{2};$$

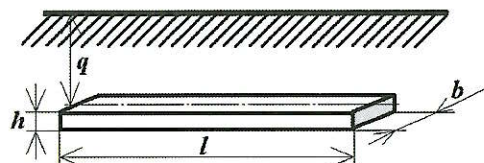


în care:

ρ = rezistivitatea solului (pământ argilos)	80 [Ω/m]
l = lungimea electrozilor	1.50 [m]
d = diametrul electrozilor (2 inch)	0.063 [m]
q = adâncimea de îngropare a electrozilor	1.10 [m]
t = adâncimea de la suprafața solului până la mijlocul electrozului	1.85 [m]
r_{pv} = rezistența de dispersie a prizelor singulare verticale	32.84 [Ω]

Rezistența de dispersie a prizelor singulare orizontale

$$r_{po} = 0.366 \cdot \frac{\rho}{a} \cdot \log \left(\frac{2a^2}{bq} \right);$$



în care:

$a = (1 \dots 3) \cdot l$	distanța dintre electrozii verticali	1.50 [m]
b	latimea platbandei	0.04 [m]
r_{po}	rezistența de dispersie a prizelor singulare orizontale	40.85 [Ω]

Determinarea numărului de electrozi verticali

$$n = \frac{r_{po} \cdot r_{pv}}{u \cdot (r_{po} + r_{pv}) \cdot R_p \text{ normata}}$$

în care:

u	coeficient de corecție	0.75
$R_p \text{ normata}$	rezistența prizei de pământ normată	4.00 [Ω]
n	numărul de electrozi verticali	6.07 [buc]
	numărul de electrozi verticali se aproximează la:	$n \approx 6.00$ [buc]

Din motive tehnice electrozii vor fi dispuși linear astfel: $n_o = n - 1$;
unde: n_o = numărul de electrozi orizontali;

Notă:

La așezare electrozilor verticali pe contur: $n_o = n$;

La așezare electrozilor verticali linear: $n_o = n - 1$;

Pentru prizele de pământ aferente instalației electrice

$R_p \text{ normată} = 4.00$ [Ω]

Rezistența de dispersie a prizei de pământ multiple

Pentru electrozi verticali și orizontali se iau în calcul coeficienții de corecție: u_v și u_o ;

$$R_{po} = \frac{r_{po}}{u_o \cdot n_o} \qquad R_{pv} = \frac{r_{pv}}{u_v \cdot n}$$

în care:

coeficient de corectie pt. electrozi verticali $uv = f(a,n)$ 0.85

coeficient de corectie pt. electrozi orizontali $uo = f(a,n)$ 0.80

R_{po} = rezistența de dispersie a prizelor de pământ orizontale

R_{pv} = rezistența de dispersie a prizelor de pământ verticale

$$R_{po} = 8.51 \text{ } [\Omega]$$

$$R_{pv} = 6.44 \text{ } [\Omega]$$

Rezistența de dispersie a prizei de pământ complexe

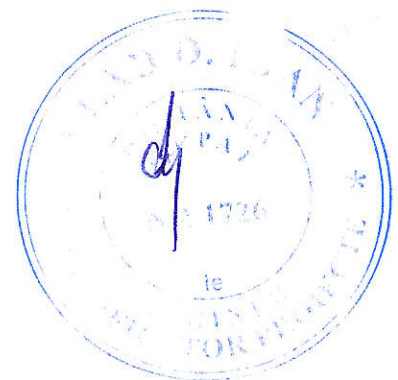
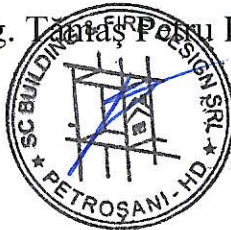
$$R_p \text{ calculata} = \frac{R_{po} \cdot R_{pv}}{R_{po} + R_{pv}}$$

$$R_p \text{ calculată} = 3.67 \text{ } [\Omega]$$

$R_p \text{ calculată} < R_p \text{ normată}$

Intocmit:

Ing. Tănăsescu Daniel



PROGRAM DE CONTROL AL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

**AVIZAT:
I.R.C. VEST
I.J.C. HUNEDOARA**

DENUMIRE PROIECT: LUCRĂRI DE INTERVENȚIE LA COLEGIUL TEHNIC CONSTANTIN BRÂNCUȘI DIN ORASUL PETRILA, JUDEȚUL HUNEDOARA, ÎN SCOPUL CREȘTERII EFICIENȚEI ENERGETICE

BENEFICIAR: ORAȘUL PETRILA

Proiectant: S.C. BUILDING & FIRE DESIGN S.R.L.

Executant:.....

Reprezentat de :.....

În conformitate cu Legea 10/95, privind calitatea în construcții, art.22, litera e., Ordinul MLPTL nr. 31/N/1995, HGR 766/1997 și normativele tehnice în vigoare, se stabilește de comun acord programul pentru controlul calității lucrărilor pe șantier:

Nr. crt	Lucrari ce se controleaza se verifica sau se receptioneaza si pt. care trebuie intocmite documente scrise	Documentul scris care se incheie	Cine intocmeste si semneaza	Nr. Si data actului incheiat
1	Trasare front de lucru	PV	E , B	
2	Verificarea caracteristicilor si a calitatii materialelor puse in lucru.	PV	E , B	
3	Controlul traseelor circuitelor electrice	PVLA PVR	E , B	
4	Verificarea montarii corpurilor de iluminat și s aparatelor.	PVR	E , B	
5	Verificarea izolatiei si masurarea rezistentei de izolatie si continuitatii circuitelor electrice.	PV+BV	E , B	
6	Verificarea tablourilor electrice.	PVR	E , B	
7	Verificarea rezistentei de dispersie a prizei de pamant	PV+BV	E , B	
8	Verificarea continuitatii legarii la priza de pamant	PVR+BV	E , B	
9	Verificarea instalatiilor inainte de punerea sub tensiune.	PVR	E , B	
10	Verificarea instalatiilor dupa punerea sub tensiune.	PVR	E , B	
11	Receptia la terminarea lucrarilor	PVR	E , P , B	
12	Urmarirea calitatii si functionarii instalatiilor electrice		B	

13	Receptia finala	PVR	E , P , B	
----	-----------------	-----	-----------	--

BENEFICIAR:

PROIECTANT:



EXECUTANT:

Nota :

1. Coloana 4 se completeaza la data incheierii actului prevazut in coloana 2.
2. Executantul isi va insusi prezentul program in momentul semnarii contractului de executie cu beneficiarul investitiei.
3. Executantul va anunta in scris proiectantul si beneficiarul cu min. 10 zile inaintea datei la care urmeaza a se face verificarea.
4. Verificarile de la pct. 4; 5; 6 ; 10 ; 11 ; 12, se fac conf. capitolelor 6 din normativul NP-17-2011 si a cap. 2.3. din normativul I 7/2011
5. Verificarile de la pct. 9 se fac conf . STAS 12 604/5 si a anexei E a acestuia.
6. Verificarea de la pct.7 si 8 se fac conf. Normativului I 7/2011
7. **Pentru toate verificarile se vor respecta si prevederile tehnice specificate in documentele scrise si desenate din acest proiect.**
8. La receptia obiectului , cate un exemplar similar prezentului program completat si semnat, insotit de toate documentele de control incheiate se va preda : beneficiarului, executantului si proiectantului. Beneficiarul il va anexa la cartea constructiei, impreuna cu un exemplar complet din proiect .

Semnificatia simbolurilor :
PVLA – proces verbal de lucrari ascunse

PVR – proces verbal de receptie

PV – proces verbal

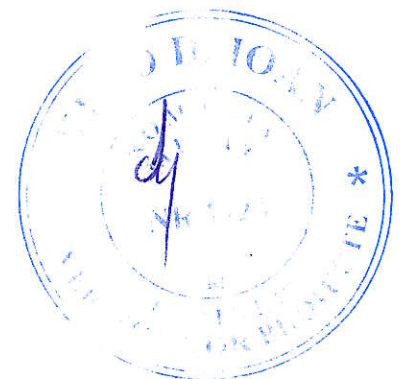
PVFD – proces verbal pentru faze determinante

BV – bulletin de verificare / masurare

E = executant , reprezentat prin responsabil tehnic cu executia

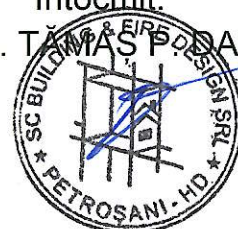
P = proiectant

B = beneficiar, reprezentat prin diriginte de santier, autorizat de MLPTL

IJC = Inspectoratul Judetean in Constructii


Întocmit:

Ing. TAMAS P. DANIEL



REFERAT nr.10096/29.01.2024

privind verificarea tehnică de calitate la cerința Ie (instalații electrice) a proiectului
“Lucrări de intervenție la Colegiul Tehnic Constantin Brancusi din orasului Petrila, judetul
Hunedoara, in scopul cresterii eficientei energetice”

Date de identificare:

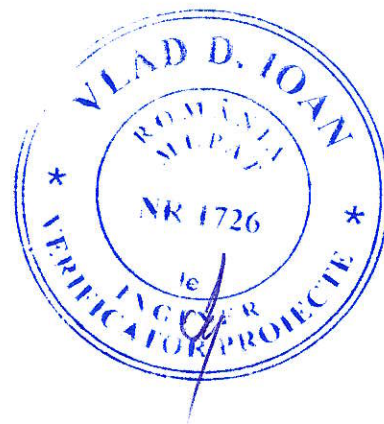
- proiectant de specialitate: S.C. BUILDING & FIRE DESIGN SRL
- beneficiar: ORAS PETRILA
- faza de proiectare: DALI+DTAC+PTH+DE
- amplasament: localitatea Petrila, str. Republicii, nr. 194 judetul Hunedoara
- data prezentării proiectului la verificare: 26.01.2024
- nr. de proiect: 250/2023

Caracteristicile principale ale proiectului de instalații electrice de curenți tari:

- alimentare cu energie electrică
- coloane și tablouri electrice de distribuție
- instalația de lumină
- iluminatul de siguranță (evacuare, intervenție, panica)
- instalația electrică de forță
- instalație de protecție contra electrocutărilor
- instalația de paratrasnet (existent)
- instalație fotovoltaică

Documentele ce se prezintă la verificare:

- Memoriu tehnic.
- Caiet de sarcini.
- Breviar de calcul.
- Planșele desenate în care se prezintă soluția tehnică.
- Având în vedere categoria de importanță, s-au verificat criteriile A,B,C,D,E și F.



A. REZISTENȚĂ MECANICĂ ȘI STABILITATE.

Componentele instalației, sunt de natură să reziste la :

1) eforturile exercitate în cursul utilizării la solicitări mecanice datorate unui număr minim de manevre, fără deteriorări, cum sunt:

a) aparatul de comutare curenți tari, ce conectează grupuri de lămpi.

b) automatele de protecție la suprasarcină, scurtcircuit și atingerea accidentală a unei faze, montate pe tablourile de distribuție.

2) temperaturile de utilizare (carcase, suporturi, capace, izolații, etc.)

3) șocuri cu corpuri solide.

Nu afectează stabilitatea și rezistența construcției prin executarea de șanțuri și străpungeri prin elementele de rezistență a acestora în condițiile menționate în normativul P100.

Elementele instalației electrice vor fi bine fixate pentru a nu se desprinde în caz de seism.

Componentele instalației nu sunt surse de vibrații.

Circuitele electrice se execută cu cabluri de cupru.

B. SECURITATEA LA INCENDIU

Instalația electrică este adaptată la gradul de rezistență la foc al elementelor de construcție, încadrarea în categoria privind pericolul de incendiu, astfel încât riscul de producere a unui incendiu datorită instalațiilor electrice este redus.

Materialele constitutive ale instalației electrice sunt alese corespunzător din punct de vedere al reacției la foc astfel încât s-au prevăzut:

- cabluri cu întârziere la propagarea flăcării.

- materiale și aparatul electric incombustibile sau greu combustibile.

- protecția diferențială la curenți de defect, recomandată și pentru preântâmpinarea riscului de incendiu.

- interdicția de montare pe suporturi combustibile.

Proiectul prevede instalație de iluminat de siguranță.

Riscul de transmitere al incendiului în exterior este redus prin utilizarea corespunzătoare de materiale.

C. IGIENA, SĂNĂTATEA ȘI MEDIUL INCONJURATOR.

Nivelul de iluminare aferent fiecărei zone, asigură un confort vizual corespunzător și indicii de calitate necesari instalației de iluminat.

Inst. electrice proiectate, nu sunt de natură să producă substanțe nocive, nu degajă mirosuri neplăcute persistente și nu favorizează depunerea substanțelor insalubre, pe instalațiile și echipamentele electrice.

S-au prevăzut măsuri de protecție împotriva șocurilor electrice.

D. SIGURANȚA ȘI ACCESIBILITATE ÎN EXPLOATARE.

Este asigurată securitatea electrică a utilizatorului împotriva electrocutărilor prin legarea la pământ a părților metalice, ce pot ajunge accidental sub tensiune, ale echipamentelor racordate la prize, și respectiv prin montarea de dispozitive de protecție diferențială, ce scot de sub tensiune circuitele sau grupul de circuite, în cazul atingerii accidentale a unei faze.

Este asigurată securitatea utilizatorului la contactul cu părțile accesibile ale instalației electrice (părți active ale instalației, bavuri, muchii sau suprafețe rugoase).

Este asigurată securitatea electrică a instalației prin protecția cu siguranțe automate care decuplează circuitul, la depășirea unui curent mai mare decât cel admis prin conductori.

S-a prevăzut iluminat de siguranță.

Aparatele electrice accesibile ale instalației electrice nu se montează în spații expuse la lovituri mecanice, umiditate sau agenți corosivi.

Instalația electrică a fost prevăzută cu:

- aparate de protecție împotriva tensiunilor tranzitorii.
- egalizarea potențialelor.
- grad corespunzător de protecție pentru tablourile electrice.

Consumatorul este prevăzut cu surse de alimentare de rezervă, care alimentează consumatorii vitali.

Între circuitele de curenți tari și cele de curenți slabi, se păstrează o distanță de 30 cm, pentru a evita eventualele influențe nedorite.

E. PROTECȚIA ÎMPOTRIVA ZGOMOTULUI.

Aparatele și echipamentele electrice sunt alese și amplasate judicios, astfel încât nivelul zgomotului la utilizare și acționare este redus, sub valorile admise de norme.

F. ECONOMIA DE ENERGIE ȘI IZOLAȚIA TERMICĂ.

Aparatele electr. prevăzute în proiect sunt protejate la pătrunderea apei, corpurilor solide și a prafului.

Nivelele de iluminare sunt corespunzătoare activității ce se desfășoară în fiecare încăpere ducând la consumuri energetice optime.

Circuitele electrice dimensionate corespunzător, duc la căderi de tensiune scăzute și implicit la o economie de energie, aceasta realizându-se și prin măsuri organizatorice în exploatare.

Comanda iluminatului artificial se face sectorizat, fiind folosit numai în spațiile în care este necesar.

Echipamentele electrice sunt amplasate în încăperi lipsite de umiditate sub formă de vapori sau picături.

G. UTILIZAREA SUSTENABILĂ A RESURSELOR NATURALE

Pentru realizarea unei economii de energie electrică s-a prevăzut echiparea clădirii cu panouri fotovoltaice ce asigură parțial necesarul de consum.

Concluzii asupra verificării:

Piese scrise și desenate sunt complete.

În urma verificării se constată că proiectul corespunde criteriilor de exigență pentru fazele verificate, semnându-se și stampilându-se conform îndrumătorului.

VERIFICATOR TEHNIC ATESTAT
aut.1726/le, în baza legii 10/1995 privind calitatea în construcții
ing. Vlad Ioan

